Deutscher Bundestag **Drucksache 16/2577**
16. Wahlperiode 11. 09. 2006

Unterrichtung

durch die Bundesregierung

Die Hightech-Strategie für Deutschland

Inhaltsverzeichnis

Zugeleitet mit den Schreiben des Bundesministeriums für Bildung und Forschung vom 7. September 2006.

Seite

Vorwort

Deutschland ist das Land der Ideen. Die Hightech-Strategie zeigt den Weg, wie wir es auch in Zukunft bleiben: Indem wir Ideen in die Tat umsetzen, indem wir Ideen zünden! Zum ersten Mal hat eine Bundesregierung über alle Ressorts hinweg eine nationale Strategie entwickelt, um unser Land an die Weltspitze der wichtigsten Zukunftsmärkte zu führen. Alle Politikbereiche, die Forschung und Entwicklung berühren, werden auf ein klares Ziel ausgerichtet: Die Innovationspolitik rückt in das Zentrum des Regierungshandelns.

Unsere Vision ist ein Land, das Leistung in Wirtschaft und Wissenschaft würdigt und belohnt. Wir wollen Mut machen, neue Wege zu gehen. Wir wollen eine neugierige und lernende Gesellschaft. Wir wollen Talente und Begabungen in allen Bereichen fördern – von den Natur- bis zu den Geisteswissenschaften, vom Start-up über den Mittelständler bis zum Großunternehmer. Bis zum Jahr 2020 wollen wir aus Deutschland die forschungsfreudigste Nation der Welt machen.

Spitzenleistungen sind für Deutschland dabei kein Selbstzweck. Globaler Wettbewerb bedeutet, dass wir immer ein Stück besser sein müssen als die Konkurrenz. Wir brauchen neue Ideen, Produkte und Systemlösungen, um unseren und den Lebensstandard unserer Kinder zu sichern. Wir können den Wettbewerb um die niedrigsten Arbeitskosten nicht gewinnen, aber den um die besten Ideen. Um dieses Ziel zu erreichen, lassen wir der Hightech-Strategie Taten folgen: Die Bundesregierung investiert für Forschung und Entwicklung in dieser Legislaturperiode zusätzliche 6 Milliarden Euro. Einen solchen Anstieg der Forschungsgelder und Fördermittel hat es in der Geschichte der Bundesrepublik noch nie gegeben. Insgesamt werden bis 2009 rund 15 Milliarden Euro für diesen Bereich bereitgestellt. Das gemeinsame Ziel von Bund, Ländern und Wirtschaft rückt damit näher: Bis 2010 soll der Anteil der Forschungsausgaben auf 3 Prozent des Bruttoinlandsproduktes steigen.

Die Hightech-Strategie folgt unserer politischen Linie: mehr Freiheit! Überall, wo Forschung und Entwicklung in Deutschland auf Widerstände stoßen, wollen wir diese beseitigen. Wir stoßen das Tor für eine freie und wettbewerbsorientierte Wissensgesellschaft so weit auf wie möglich. Diesen Weg schlagen wir ein von der regionalen bis zur internationalen Ebene, von den Hochschulen bis zu kleinen Unternehmen. Wir schaffen mehr Freiheit für neue Ideen, mehr Spielräume für die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft. Für den Umgang mit neuen Technologien brauchen wir einen aufgeschlossenen und sachlichen Blick: Wir verzichten auf ideologische Scheuklappen und konzentrieren uns auf die Stärken und Chancen der wichtigsten Forschungsbereiche. Mehr Freiheit schaffen wir auch für unsere Talente und Genies – von klein bis groß: Wir wollen die Menschen mit ihren Ideen so früh wie möglich fördern und für Forschung und Wissenschaft begeistern.

Mehr Freiheit für neue Ideen – die Hightech-Strategie setzt drei Schwerpunkte, um dieses Ziel zu erreichen:

– Wir tun alles dafür, dass in Deutschland Leitmärkte für wichtigste Zukunftsfelder entstehen: Märkte, die Investoren genauso anziehen wie Forscher; in denen neue Produkte und Dienstleistungen entstehen, die bei uns und weltweit verkauft werden. Deshalb legt die Hightech-Strategie Ziele für 17 Zukunftsfelder fest, die neue Arbeitsplätze und Wohlstand in Deutschland schaffen, und definiert für jedes Feld der Innovationspolitik einen klaren Fahrplan, der Forschungsförderung und Rahmenbedingungen gemeinsam betrachtet.

– Wir schlagen Brücken zwischen Wirtschaft und Wissenschaft: Kooperationen und Gemeinschaftsprojekte werden so stark gefördert wie noch nie, zum Beispiel durch die Einführung einer Forschungsprämie, durch die Förderung von Spitzenclustern oder indem wir die besten Beispiele für eine solche Zusammenarbeit sichtbar machen.

– Wir zünden Ideen: Die Hightech-Strategie gibt neue Impulse für eine direkte Umsetzung von Forschungsergebnissen in Produkte, Dienstleistungen und Verfahren und für deren schnelle Verbreitung. Besonders für die kleinen und mittleren Unternehmen, die in Deutschland die meisten Jobs schaffen und oftmals sehr kreativ sind, sollen die Rahmenbedingungen verbessert werden.

Die Umsetzung der Hightech-Strategie werden in der „Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft" Akteure aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik gemeinsam gestalten.

Die vorliegende Initiative umfasst unterschiedliche Technologien und ihre Anwendung. Wir brauchen kürzere Wege vom Hochschulinstitut zum Unternehmen, von der Forschung zum Produkt. Wir brauchen in unserem ganzen Land aber auch eine Kultur, die gute Ideen würdigt und ihre Umsetzung beflügelt, die also Ideen zünden lässt!

Dr. Annette Schavan

Bundesministerin für Bildung und Forschung

I. Deutschland nimmt die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts an

Mehr denn je spüren wir die Folgen der Globalisierung: Deutschland ist auf der einen Seite Exportweltmeister, andererseits verlagern viele Unternehmen ihren Sitz oder ihre Produktionsstätten ins Ausland. Einen Kostenwettbewerb kann Deutschland nicht gewinnen. Deswegen müssen wir besser sein als andere. Wettbewerbsvorteile und damit Wachstumschancen lassen sich aber nur durch Innovationen erschließen – mit neuen Produkten, Verfahren und Dienstleistungen.

Deutschland ist erstklassig im Maschinenbau, im Automobilbau und führend in vielen Bereichen der Laser-, Nano- und Medizintechnologie. Neue Vorreiterrollen können übernommen werden in ressourcen- und energieeffizienten Produktionsverfahren und innovativen Dienstleistungsmärkten, wie etwa im Gesundheitssektor. Wir dürfen uns nicht auf dem bisher Erreichten ausruhen. Ganz im Gegenteil: Wir müssen unsere Anstrengungen intensivieren, fokussieren und noch stärker miteinander vernetzen.

1. Eine koordinierte Innovationspolitik ist notwendiger denn je

Wissenschaftliche Forschungsergebnisse treiben eine breite Welle neuer Basistechnologien voran. Gleichzeitig eröffnet der technologische Wandel faszinierende neue Forschungsfelder. Innovationspartnerschaften von Wissenschaft und Wirtschaft werden unser Leben in den kommenden Jahren weiter verändern: In der molekularen Biomedizin arbeitet die Gesundheitsforschung an einer individualisierten Medizin mit Chancen der Heilung bislang nicht therapierbarer Leiden. Es entstehen neue Welten stetig verfügbarer Information und Kommunikation in allen Bereichen von Arbeit und Freizeit. Bildschirme als Tapeten und das „Internet der Dinge“ stehen heute für konkrete Pläne in den Labors, die morgen den Alltag prägen können. Neuere und leichtere Werkstoffe ermöglichen eine umweltgerechtere Mobilität und eine ressourceneffiziente Produktion. Neue Technologien entwickeln Lösungen für die großen Herausforderungen unseres Jahrhunderts, wie die Bekämpfung von Krankheiten, Armut und Umweltverschmutzung in einer wachsenden Weltbevölkerung.

Der breite Durchbruch neuer Technologien bedeutet einen faszinierenden Nutzen für die Menschen und eröffnet neue wirtschaftliche Optionen, gleichzeitig verändert er mit hohem Tempo aber auch Marktstrukturen und stellt etablierte Geschäftsmodelle sowie sicher scheinende Arbeitsplätze in Frage. Wer an den Gewinnen des technologischen Wandels teilhaben und sich auf rasant wandelnden Märkten behaupten will, wird neue Forschungsergebnisse rasch in marktgerechte Produkte, Verfahren und Dienstleistungen umwandeln müssen.

Die lebendige Interaktion und die Orientierung an gemeinsamen Leitbildern zwischen marktorientiertem Unternehmergeist und erkenntnisorientiertem Forschungsdrang werden hierfür immer entscheidender. Unsere Innovationspolitik will deshalb Brücken bauen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sowie zwischen Technologien und Anwendungsfeldern. Strategische Partnerschaften werden immer notwendiger.

2. Deutschlands Potenzial als Leitmarkt der Zukunft nutzen

Innovationen werden von Marktimpulsen und Marktdynamik geprägt. Leitmärkte entstehen, wo eine hohe Anzahl von Innovationen auftreten, die in einem systematischen Zusammenhang stehen und die nur in engem Kontakt mit anspruchsvollen, interessierten und innovativen Kunden heranreifen. Unternehmen in Hochtechnologiebranchen führen neue Produkte und Dienstleistungen dort ein, wo die Märkte besonders aufnahmebereit und innovationsfreundlich sind. Sie platzieren auch zunehmend ihre FuE-Aktivitäten dort, wo sich eine räumliche Nähe zur Produktion herstellen lässt.

Deshalb sind Bedingungen für Pioniermärkte zu schaffen. Moderne Bestimmungen zum Schutz geistigen Eigentums, intelligente Initiativen zu Standards und Normen und eine öffentliche Beschaffung, die Potenziale neuer Technologien nutzt und damit Marktchancen befördert, sind unabdingbar. Die Motivation und Wirkung der Forschung auch im Bereich der grünen Gentechnik sind umso stärker, je größer die Anwendungsmöglichkeiten der Ergebnisse sind. Insoweit sind auch die Rahmenbedingungen von besonderer Bedeutung. Die Marktdurchdringung deutscher Nanotechnologieprodukte hängt auch davon ab, wie erfolgreich international Normen und Standards durchgesetzt werden können; die Prosperität der Zukunftsbranche Medizintechnik wird auch von Vergütungsregelungen für Innovationen in der gesetzlichen und privaten Krankenversicherung beeinflusst; E-Government kann im Interesse der Bürger Signale für die Durchsetzung von IKT-Lösungen setzen; die Zukunft der Informations- und Kommunikationsmärkte wird durch eine moderne Medienordnung bestimmt; die frühzeitige Berücksichtigung von Verbraucherinteressen und Verbraucherinformation kann die Akzeptanz neuer Produkte erhöhen; durch den Einsatz moderner Energieeffizienztechnologien und den Ausbau erneuerbarer Energien sind enorme Innovationspotenziale zu heben und die Abhängigkeit von Energieimporten wird gemindert.

Die Erschließung von Zukunftsmärkten ist deshalb auch Aufgabe aller Politikbereiche, die die Bedingungen für das Innovationsverhalten von Wirtschaft und Gesellschaft gestalten.

3. Globalen Wettbewerb als Chance begreifen

Unser Land ist heute Teil eines globalisierten Innovationssystems, das stetig gewachsen ist und auch in Zukunft noch wachsen wird. Mehr als 5 Millionen Menschen arbeiten heute weltweit in der Wissenschaft oder an der Entwicklung neuer Produkte und Dienstleistungen,

doch nur jeder zwanzigste Forscher und jede zwanzigste Entwicklerin ist in Deutschland tätig; Anfang der 1990er Jahre war es noch jede bzw. jeder Zehnte.

Dadurch wird der Leistungs- und Innovationsdruck für Deutschland größer. Von den wach-senden Innovationspotenzialen in Südostasien profitieren nicht nur die dort lebenden Men-schen. Auch Deutschland als exportorientiertes Land wird partizipieren, wenn es sich als Knotenpunkt von Handel, Kommunikation und Kooperation etablieren kann und gleichzeitig – zum Beispiel in Fragen des geistigen Eigentums – seine nationalen Interessen wahrt. Die Fähigkeit, weltweit erzeugtes Wissen zu erfassen, zu bewerten und in neue marktfähige Produkte und Dienstleistungen umzuwandeln, ist dabei von zentraler Bedeutung.

Die Bundesregierung steigert ihre Investitionen in Forschung, Entwicklung und Innovation im Zeitraum von 2006 bis 2009 um 6 Milliarden Euro. Dies ist die größte Investition in Innovationen der öffentlichen Hand seit der deutschen Wiedervereinigung. Zentrale Zukunftsthemen werden neu aufgenommen. Forschungseinrichtungen und Unternehmen erhalten finanzielle Planungssicherheit. Die Bundesregierung ruft Wirtschaft und Länder auf, entsprechend dem Vorbild des Bundes ihrerseits ihre Ausgaben für Forschung und Entwicklung (FuE) auszubauen.

Mehr Autonomie, Selbstorganisation, Kooperation und Wettbewerb sind die Leitbilder der Wissenschaftspolitik der Bundesregierung. Ziel ist es, Bedingungen zu schaffen, die es Hochschulen und Forschungseinrichtungen erlauben, ihr Profil als Spitzenforschungszentren mit internationaler Ausstrahlung im Wettbewerb deutlich zu schärfen.

Die Internationalisierung der Ausbildung, die Förderung der Mobilität über Landesgrenzen hinweg – auch durch eine Politik zur Anwerbung ausländischer Spitzen- und Fachkräfte – und der Ausbau internationaler Netzwerke in Forschung und Technik sind zentrale Antworten in einer globalen Wissensgesellschaft.

Die nationale Forschungs- und Innovationspolitik muss als Teil des europäischen Forschungsraums verstanden werden. Deshalb wird Forschungs- und Innovationspolitik auch zu einem Schwerpunkt der deutschen EU-Präsidentschaft im 1. Halbjahr 2007.

4. Deutschland zu einer Talentschmiede machen

Die Innovationskraft unseres Landes hängt entscheidend von der beruflichen Qualifikation der hier lebenden Menschen ab. Der strukturelle Wandel in Richtung jener Wirtschaftszweige, die überdurchschnittlich hoch qualifizierte Menschen beschäftigen, wird sich weiter beschleunigen. Damit steigt der Bedarf an qualifizierten Bildungsabschlüssen. Trotz dieses Bedarfs hat Deutschland beim Anteil der jungen Bevölkerung mit sekundärer und tertiärer Bildung langfristig im internationalen Vergleich an Boden verloren. Der demographische Wandel wird die Zahl junger Menschen, die in den Arbeitsmarkt eintreten, absehbar verringern. Es droht ein Mangel an gut ausgebildeten Fachkräften – der zentralen Ressource des Hochtechnologiestandortes Deutschland. Dies kann gerade für kleinere und mittlere Unternehmen dramatische Auswirkungen haben. Ein Bildungs- und Ausbildungswesen, das die Potenziale eines jeden Menschen in Deutschland bestmöglich fördert, hat deshalb höchste politische Priorität.

Um den Anforderungen der Wirtschaft Rechnung zu tragen, müssen insbesondere für die aktuell noch starken Ausbildungsjahrgänge auf allen Ausbildungsebenen gute und in ausreichender Zahl vorhandene Bildungsmöglichkeiten geschaffen werden. Auch älteren Arbeitnehmern und Arbeitssuchenden müssen geeignete Weiterbildungsmöglichkeiten auf hohem Niveau eröffnet werden. Die Betriebe sollten ihren Personalbestand auf die künftigen Heraus- forderungen durch betriebliche Weiterbildung vorbereiten.

Die Bundesregierung wird ihre Handlungsspielräume nutzen, um Spitzenbegabungen zu fördern, wissenschaftliche Karrierewege attraktiver zu machen und Hochschulen zu befähigen, einer stark steigenden Zahl von Studierenden in den kommenden Jahren hochwertige wissenschaftliche Ausbildungen anbieten zu können. Auf diesem Weg sollen Talente in Wissenschaft und Unternehmen gefördert und Freiräume für deren Kreativität und Engagement erschlossen werden. Wir wollen Deutschland zur Talentschmiede machen.

5. Wissen und Verantwortung gehören zusammen

Wissenschaftlich-technische Exzellenz und wirtschaftlicher Wohlstand gedeihen letztlich nur in einem Klima geistiger und kultureller Vitalität und Vielfalt. Die Neugier und Offenheit eines jeden Einzelnen gegenüber Neuem prägen die Zukunftsfähigkeit unseres Landes. Zu grundlegenden Erfahrungen zählt aber auch, dass mit dem wissenschaftlich und technisch Möglichen verantwortungsbewusst umgegangen werden muss. Dass der Mensch mehr kann, als er sollte, gehört zur Freiheitsgeschichte moderner Gesellschaften.

Der technologische Wandel verändert unser Weltbild in einem nie gekannten Tempo. Während die Naturwissenschaften die Voraussetzungen dieses Wandels sowie das Wissen über seine Richtung und seine technischen Begleiterscheinungen schaffen, haben die Geisteswissenschaften die Aufgabe, diesen Wandel kulturell und sozial zu reflektieren und Orientierung zu geben. Damit nehmen sie am Diskurs über unser Selbstverständnis teil.

Wir brauchen in Deutschland in erster Linie mehr Begeisterung für die Chancen neuer Technologien. Richtig ist aber auch: Wissensgewinn, Erkenntnisfortschritt und die frühzeitige Bewertung des gewonnenen Wissens im Interesse der Menschen gehören zusammen und sind gleichberechtigt. Dabei sind die ethischen Aspekte des Schutzes

des menschlichen Lebens ebenso anzusprechen wie Aspekte der Verbrauchersicherheit oder des Erhaltes unserer natürlichen Umwelt. Mit der Hightech-Strategie legt die Bundesregierung ihre Ziele und Ansätze in der Forschungs- und Innovationspolitik in Deutschland dar. Sie geht dabei davon aus, dass Innovationspolitik nur erfolgreich sein kann, wenn die Verantwortlichen in Bildung, Forschung, Medien, Wirtschaft, Politik, Verwaltung und in der Zivilgesellschaft alle verfügbaren Kräfte für mehr Innovationen in Deutschland mobilisieren. Innovationen sind Ergebnis individuellen Engagements. Deshalb trägt jede und jeder Einzelne Verantwortung für Deutschlands Zukunft.

II. Wir geben neue Impulse: Die Querschnittsaktivitäten

Zur Umsetzung unserer Ziele werden wir auf fünf zentralen Querschnittsfeldern aktiv und stimmen diese aufeinander ab: (1) Schnittstelle Wissenschaft/Wirtschaft, (2) privates FuE- und Innovationsengagement, (3) Verbreitung von Technologien, (4) Internationalisierung von Forschung, Entwicklung und Innovation und (5) Talentförderung. Jedes dieser Handlungsfelder ist mit seinen Maßnahmen darauf ausgerichtet, den Weg von der Idee zur Innovation zu vereinfachen und zu verkürzen. Leiten lassen wir uns dabei von den Prinzipien Wettbewerb und Kooperation:

1. Wir bündeln die Kräfte von Wissenschaft und Wirtschaft

Neue Anreize für die Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft

Unser Ziel ist es, der Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft neue Impulse zu geben. Deshalb hat die Bundesregierung erstmals eine umfassende, ressortübergreifende Cluster-Strategie entwickelt, die von breitenwirksamen Maßnahmen über modulare, regionen- bzw. technologiespezifische Ansätze bis zur Förderung leistungsstarker Spitzencluster reicht. Die leistungsstärksten Netzwerke werden im Rahmen der Initiative „Kompetenznetze Deutschland“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) national wie international – auch für potenzielle Investoren – sichtbar gemacht. Die Cluster-Strategie umfasst die folgenden Maßnahmen (vgl. auch Schaubild 1):

– Austauschprozesse zwischen Wissenschaft und Wirtschaft sichtbar machen: Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) wird gemeinsam mit dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft einen Wettbewerb „Austauschprozesse zwischen Wissenschaft und Wirtschaft“ durchführen. Dieser verfolgt das Ziel, besonders erfolgreiche Austauschbeziehungen zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu identifizieren, öffentlich zu präsentieren und deren konzeptionelle Weiterentwicklung zu befördern. Der Wettbewerb soll eine breite Mobilisierungswirkung entfalten.

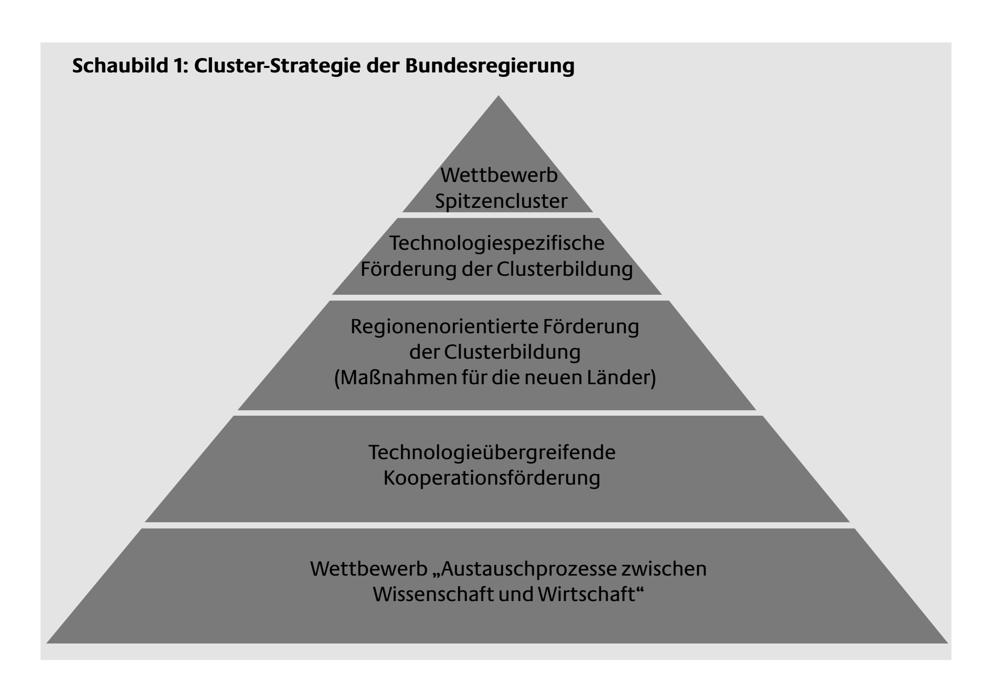
– Technologieübergreifende Kooperationsförderung für den Mittelstand ausbauen: Im Rahmen der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) fördert das BMWi branchenorientierte Projekte von Mitgliedsvereinigungen der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V. (AiF). Ausgebaut wird die Förderung branchenübergreifender Projekte im Rahmen der Fördervariante ZUTECH. Darüber hinaus sollen Cluster-Vorhaben unterstützt werden, die den gesamten Innovationsprozess – von der Grundlagenforschung bis zur Umsetzung in neue Produkte – umfassen. Der grundlagenorientierte Teil soll z. B. von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), der anwendungsorientierte Teil im Rahmen der IGF und die Produktentwicklung durch die Wirtschaft finanziert werden.

– Innovationsprozesse optimieren und die Potenziale in den neuen Ländern nutzen: Mit „Unternehmen Region“, der Innovationsinitiative für die neuen Länder, existiert im BMBF bereits ein Instrumentarium zur strategiegeführten Entwicklung leistungsstarker Innovationsstandorte in den neuen Ländern. Um den spezifischen Aspekten des Innovationsprozesses in den neuen Ländern gerecht zu werden und die Potenziale noch stärker auszuschöpfen, wird „Unternehmen Region“ kontinuierlich weiterentwickelt.

– Mit einer ähnlichen Ausrichtung wird das für den Aufbau Ost zuständige Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) einen auf die neuen Länder orientierten Innovationswettbewerb „Wirtschaft trifft Wissenschaft“ durchführen.

– Clusterbildung auf ausgewählten Technologiefeldern fördern: Auf zukunftsorientierten Technologiefeldern (z. B. in der weißen Biotechnologie oder der regenerativen Medizin) werden wir neue Instrumente zur Förderung der Clusterbildung entwickeln. Damit wollen wir – insbesondere durch die frühzeitige Einbindung von Unternehmen – eine Basis für die effiziente Umsetzung von Forschungsergebnissen in Produkte und Dienstleistungen schaffen (für die Darstellung der Initiativen wird auf Kapitel III verwiesen).

– Wettbewerb zur Förderung exzellenter Innovationsallianzen starten: Das BMBF prämiert und fördert im Rahmen eines themenoffenen Wettbewerbs die Spitzencluster Deutschlands. Diese Förderung befähigt sie, ihr Profil zu schärfen, strategische Entwicklungshemmnisse zu beseitigen und sich zu Knotenpunkten mit internationaler Anziehungskraft zu entwickeln. Hierdurch können neue Märkte für deutsche Technologien, Produkte und Dienstleistungen erschlossen werden. Wir erwarten von diesem Wettbewerb eine der Exzellenzinitiative zur Förderung der Hochschulen vergleichbare Mobilisierungswirkung.



Anwendungsorientierte Wissenschaft und forschungsfreundliche Wirtschaft

Die Bundesregierung setzt sich dafür ein, dass sich die wissenschaftlichen Einrichtungen stärker für die Belange der Wirtschaft öffnen. Gleichzeitig muss die Wirtschaft ihre Bereitschaft erhöhen, wissenschaftliche Forschungsergebnisse aufzugreifen:

– Pakt für Forschung und Innovation umsetzen: Mit dem Pakt für Forschung und Innovation geben wir gemeinsam mit den Ländern der Helmholtz-Gemeinschaft (HGF), der Max-Planck-Gesellschaft (MPG), der Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) und der Leibniz-Gemeinschaft (WGL) sowie der DFG finanzielle Planungssicherheit und steigern die finanziellen Zuwendungen bis 2010 um mindestens 3 Prozent jährlich. Im Gegenzug verpflichten sich die Einrichtungen, die Qualität, Effizienz und Leistungsfähigkeit ihrer FuE-Tätigkeit zu steigern und ihre Aktivitäten zu verknüpfen. Vor allem sollen sie intensiver als bisher mit Unternehmen zusammenarbeiten. Deshalb haben sie für das Jahr 2007 die Kooperation mit der Wirtschaft als Themenschwerpunkt gewählt.

– Forschungsprämie für Forschungsaufträge von kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) einführen: Das BMBF plant die Einführung einer Forschungsprämie für Forschungsaufträge kleiner und mittlerer Unternehmen an Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen. Sie soll die Wissenschaftseinrichtungen motivieren, sich stärker auf wirtschaftsrelevante Themen und Forschungsaufträge einzulassen. Die Prämie soll an die Hochschulen und Forschungseinrichtungen ausgezahlt werden.

– Lücke zwischen Forschung und Verwertung schließen: Wissenschaftlichen Forschungsergebnissen fehlt oft die notwendige Reife für eine kommerzielle Verwertung. Zur Schließung der Lücke zwischen Forschung und Verwertung ist es notwendig, wirtschaftlichen Erfolg versprechende Anwendungen im Hinblick auf ihre technische Machbarkeit zu überprüfen (proof of technology). Deshalb planen wir die Entwicklung eines Moduls zur Validierungsförderung, zunächst in geeigneten Fachprogrammen des BMBF.

– Public-Private-Partnership-Modelle (PPP) gezielt entwickeln und nutzen: Der Ausbau von Forschungsinfrastrukturen kann durch PPP-Modelle leichter realisiert werden. Hierzu wird die Bundesregierung PPP als Finanzierungs- und Umsetzungsalternativen für Investitionen in Hightech-Infrastrukturen intensiv prüfen. Dabei wird sie auch die Empfehlungen des Wissenschaftsrates zu PPP und Privatisierungen in der universitären Krankenversorgung berücksichtigen.

  Außerdem bieten PPP-Modelle – z. B. in Form gemeinsamer, von Wirtschaft und öffentlicher Hand finanzierter Forschungszentren – die Möglichkeit, strategische Forschung in enger Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft durchzuführen. Die Bundesregierung begrüßt diese Initiativen und fordert Wissenschaft und Wirtschaft auf, Potenziale dieser Public-Private-Partnerships intensiver zu nutzen. Hierzu wird sie das Gespräch mit Wissenschaft und Wirtschaft insbesondere zur Frage angemessener Rahmenbedingungen für dieses Modell suchen.

– Neue Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ stärkt Innovationskraft der Baubranche: Das BMVBS hat die neue Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ unter das „Leitbild Bauwirtschaft“ gestellt. Insbesondere der europäische Markt stellt hohe Anforderungen an die Wettbewerbsfähigkeit der überwiegend mittelständisch strukturierten Bau- und Planungswirtschaft. Hierfür sind Forschung und Innovation zwingende Voraussetzung, aber vor allem für kleinere Unternehmen schwer aus eigener Kraft zu realisieren. Mit der Initiative „Zukunft Bau“ werden die Unternehmen an neueste Erkenntnisse aus Wissenschaft und Forschung he-

rangeführt; diese werden im gemeinsamen Dialog weiterentwickelt und erprobt.

Austausch von Fachleuten vorantreiben

Innovationen entstehen durch den Austausch von Wissen und Erfahrungen. Perspektivwechsel, bei denen z. B. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler kurzfristig aus Hochschulen oder Forschungseinrichtungen in ein Unternehmen wechseln, um dort ihr Know-how einzubringen, oder aber FuE-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeiter aus der Industrie, die neue Impulse aus der Wissenschaft erhalten, sind in Deutschland bisher jedoch zu selten. Deshalb werden wir die Personalmobilität in geeigneten Maßnahmen fördern, sei es als Seitenwechsel auf Zeit zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und öffentlicher Verwaltung oder als Kooperation in Projekten, wie z. B. im Rahmen des BMWi-Programms PRO INNO II.

2. Wir verbessern die Bedingungen für Hightech-Gründungen und den innovativen Mittelstand

Gründung und Wachstum neuer Technologieunternehmen unterstützen

Innovative Unternehmensgründungen sind ein Motor des wirtschaftlichen Strukturwandels. Mit ihren Geschäftsideen erweitern sie das Produkt- und Dienstleistungsspektrum und fordern etablierte Unternehmen zum Innovationswettbewerb heraus. Sie schaffen deutlich mehr Arbeitsplätze als herkömmliche Gründungen. Ziel der Bundesregierung ist daher, sowohl in forschungsintensiven Industrien als auch in wissensbasierten Dienstleistungsbereichen die Gründungsdynamik zu forcieren, den Zugang zu Finanzierungsmöglichkeiten zu verbessern und attraktive Rahmenbedingungen für private Wagniskapitalinvestitionen durch Venture Capital-Geber und Business Angels zu schaffen:

– Unternehmerisches Denken und Handeln aktivieren, Ausgründungen unterstützen: Das Gründungsklima an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen wird weiter verbessert. Hierzu führt das BMWi das Programm „Existenzgründungen aus der Wissenschaft“ (EXIST) in modifizierter Form fort. Nicht mehr nur in ausgewählten Regionen, sondern bundesweit werden Projekte zur nachhaltigen Entwicklung einer Gründungskultur in der Wissenschaft und zur Anregung des Gründungsgeschehens an Hochschulen und Forschungseinrichtungen gefördert.

  Die bundesweite Maßnahme EXIST-SEED zur Förderung individueller Gründungsvorhaben an deutschen Hochschulen wird weiterentwickelt. Künftig werden wissensintensive Dienstleistungen in die Förderung einbezogen. Bei technologisch sehr anspruchsvollen Gründungsvorhaben wird der Forschungs- und Entwicklungsbedarf bis zur technologischen Reife der Geschäftsidee abgedeckt. Hiermit wird zugleich der Übergang zum High-Tech Gründerfonds erleichtert.

  Das BMBF wird mit den außeruniversitären Forschungseinrichtungen einen intensiven Dialog über die Entwicklung neuer Instrumente zur Erleichterung von Ausgründungsvorhaben führen. Durch Pilotvorhaben sollen Anreize gesetzt werden, um in diesem Bereich Good Practice-Modelle zu entwickeln.

– Startbedingungen für Gründungen verbessern: Technologieorientierte und wissensbasierte Gründungen werden von den allgemeinen Maßnahmen der Bundesregierung im Rahmen der Existenzgründungsoffensive profitieren. So steht z. B. mit dem zentralen Informationssystem „startothek“ seit Anfang 2006 eine aktuelle und umfassende Hilfe bei der Gründungsberatung zur Verfügung. Darüber hinaus wird die Einführung des elektronischen Handelsregisters ab 2007 die Eintragung neuer Gesellschaften beschleunigen.

  Mit der Reform des GmbH-Gesetzes soll künftig das notwendige Mindestkapital für GmbH-Gründungen auf 10 000 Euro abgesenkt werden. Gründerinnen und Gründer profitieren außerdem von weiteren strukturellen Verbesserungen des GmbH-Gesetzes. Auch der geplante Pfändungsschutz für Selbständige, die für ihr Alter durch eine Lebens- oder Rentenversicherung vorgesorgt haben, wird den Schritt in die Selbständigkeit erleichtern.

– Jungen Technologieunternehmen Zugang zu Finanzierung und neuen Märkten bieten: Der High-Tech Gründerfonds, der Beteiligungskapital für technologieorientierte Gründungen bereitstellt, wird vom BMWi gemeinsam mit Partnern aus der Wirtschaft und der KfW Bankengruppe ausgebaut. Der Investorenkreis soll um weitere deutsche Technologiekonzerne ergänzt werden, auch um damit eine frühzeitige Grundlage für strategische Partnerschaften zwischen Technologiegründern und -konzernen zu schaffen. Darüber hinaus wird er mit den Vorgründungsmaßnahmen an Hochschulen und Forschungseinrichtungen sowie den gründungsbezogenen Fachprogrammen des Bundes verzahnt. Ergänzt wird dieser Fonds durch den ERP-Startfonds und den ERP/EIF-Dachfonds, die wichtige Beiträge zur Mobilisierung privater Wagniskapitalinvestitionen leisten und bei Bedarf weiter ausgebaut werden könnten.

  Die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) arbeitet gemeinsam mit der Bundesregierung und geeigneten Partnern aus der Wissenschaft und Wirtschaft an der modellhaften Entwicklung regional agierender Forschungstransferfonds zur Finanzierung von wissenschaftlichen Ausgründungen mit besonderem Fokus auf den neuen Ländern.

– Rahmenbedingungen für Wagniskapital in Deutschland verbessern: Der Wagniskapitalmarkt für die Finanzierung von Innovationen ist in Deutschland deutlich unterentwickelt. Deshalb müssen wir steuerlich attraktive Rahmenbedingungen für die Anlage von Vermögen in Wagniskapital schaffen. Nachteilig wirken sich insbesondere steuerliche Verlustverrechnungsbeschränkungen für mittelständische Technologieunternehmen aus sowie die Absenkung der Wesentlichkeitsgrenze bei Beteiligungen auf 1 Prozent. Wir werden die Kapitalausstattung insbesondere kleiner und mittlerer Unternehmen verbessern und international attraktive Rahmenbedingungen für Wagniskapital

schaffen (Private Equity-Gesetz). Das Private Equity-Gesetz wird im Zusammenhang mit der Unternehmenssteuerreform verabschiedet.

Innovationsbeteiligung kleiner und mittlerer Unternehmen erhöhen

Kleine und mittlere Unternehmen spielen eine zentrale Rolle als Partner in Wertschöpfungsketten, als eigenständige Anbieter innovativer Produkte und Dienstleistungen und als Beschäftigungsmotor. Deutschland verfügt über einen starken Kern von über 100 000 innovativen Klein- und Mittelunternehmen. Viele KMU nehmen technologische Spitzenpositionen ein. Sie nutzen ihre Vorteile im Innovationswettbewerb, indem sie schnell und flexibel agieren bzw. Nischenmärkte erschließen und gezielt auf Kundenbedürfnisse eingehen. Allerdings betreibt nur rund ein Drittel der KMU kontinuierlich Forschung und Entwicklung. Unser Ziel ist es deshalb, die Zahl der kleinen und mittleren Unternehmen, die sich aktiv am FuE-Geschehen beteiligen, zu erhöhen und die Innovationskompetenz des Mittelstands auszubauen. Die Mittel für die themenoffene Innovationsförderung des BMWi erhöhen sich von rd. 460 Millionen Euro im Jahr 2005 schrittweise auf über 670 Millionen Euro im Jahr 2009. Zudem wird die Beteiligung von KMU an den Fachprogrammen der Forschungsförderung des BMBF und des BMWi steigen:

– Innovationskompetenz kleiner und mittlerer Unternehmen stärken: Mit dem Programm „Innovationsfähigkeit in einer modernen Arbeitswelt“ fördert das BMBF Projekte, die Innovationsprozesse aus der Perspektive der Personal- und Organisationsentwicklung untersuchen, Modelle erarbeiten, erproben und in die betriebliche Praxis transferieren. Der Auf- und Ausbau innovationsförderlicher Unternehmenskulturen steht dabei im Vordergrund. Außerdem führt die Bundesregierung die Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA) weiter und verzahnt sie mit FuE-Aktivitäten. Akteure des Arbeits- und Gesundheitsschutzes bündeln hier ihre Kräfte, um neueste wissenschaftliche Erkenntnisse schnell und umfassend in die Praxis zu transferieren.

  Die BMWi-Programme zur Beratung kleiner und mittlerer Unternehmen in den neuen Län-dern und Berlin (INNOMAN) und zur Unterstützung der Technologieberatung in den Hand-werkskammern werden fortgeführt. Außerdem wird das „Technologieorientierte Besuchs- und Informationsprogramm“ (TOP) der Wirtschaft zum praxisorientierten Erfahrungsaustausch zwischen Unternehmen unterschiedlicher Branchen und Größenordnungen weiterhin aktiv unterstützt. Die Maßnahmen zur Steigerung der Innovationskompetenz werden zukünftig an den aktuellen Bedarf angepasst und besser zwischen der Bundes- und Landesebene abgestimmt.

– Förderung von FuE und Innovation in KMU ausbauen: PRO INNO II, das zentrale Programm des BMWi zur Förderung von FuE-Kooperationen zwischen Unternehmen und mit Forschungseinrichtungen, wird mit erheblich mehr Fördermitteln ausgestattet. Eine neue Programmkomponente wird eingeführt: Neueinsteiger, die erstmalig oder nach längerer Unterbrechung wieder Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten betreiben, erhalten eine Förderung, ohne dass sie bereits mit anderen Unternehmen oder Forschungseinrichtungen zusammenarbeiten müssen. Auch das BMWi-Programm zur Unterstützung von innovativen Netzen mehrerer KMU mit mindestens zwei Forschungseinrichtungen (InnoNet) wird aufgestockt und weiterentwickelt. Des Weiteren stimuliert das BMWi durch eine neue Maßnahme den Technologietransfer aus seinen Ressortforschungseinrichtungen in innovative, mittelständische Unternehmen.

– Innovationskraft der KMU in den neuen Ländern stärken: Viele externe Industrieforschungseinrichtungen in den neuen Ländern haben sich in Zusammenarbeit mit der Wirtschaft zu anerkannten Partnern im Innovationsprozess entwickelt. Um den Wettbewerbsnachteil dieser Einrichtungen, die anders als die großen öffentlichen Forschungseinrichtungen nicht institutionell gefördert werden, auszugleichen, soll die „Vorlaufforschung“ dieser Einrichtungen im Rahmen des BMWi-Programms INNO-WATT gefördert werden. Darüber hinaus wird die Förderung in diesem Programm auf neu gegründete Unternehmen ausgeweitet. Zudem werden auch schnell wachsende Unternehmen gefördert, die ihr Schwergewicht auf die Produktion verlagern.

– KMU-Beteiligung in den Fachprogrammen der Forschungsförderung ausbauen: Die Einbindung von KMU in die Spitzenforschung erfolgt in der direkten Projektförderung vor allem über die Beteiligung an Verbundvorhaben. Sie hat in den letzten Jahren erheblich an Volumen gewonnen. Gleichzeitig sind die Zugangsvoraussetzungen selektiv und anspruchsvoll und die Anforderungen sehr hoch. Geplant ist die Entwicklung eines Moduls zur Förderung kleiner und mittlerer Unternehmen in allen geeigneten Fachprogrammen des BMBF. Regelmäßige Ausschreibungen zu voraussichtlich zwei festen Terminen pro Jahr können in 2007 starten. Das Konzept wird die Übernahme durch andere Ressorts in den dort angesiedelten Fachprogrammen zulassen.

– Förderstrukturen neu gestalten: Die Bundesregierung wird durch die dargestellten Maß-nahmen ein klar strukturiertes Förderangebot für alle innovationsorientierten kleinen und mittleren Unternehmen schaffen. Es adressiert Unternehmen ohne eigene Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten ebenso wie „FuE-Einsteiger“ und Hightech-KMU. Damit trägt die Bundesregierung der Tatsache Rechnung, dass verschiedene Gruppen von KMU unterschied-liche Voraussetzungen für eine erfolgreiche Beteiligung am Innovationsgeschehen haben. Schaubild 2 stellt die neuen Strukturen der KMU-Förderung des Bundes dar.

  Darüber hinaus wird die Innovationsförderung von BMBF und BMWi bis zum Ende der Legislaturperiode erneut auf Möglichkeiten einer weiteren Konzentration und Vereinfachung der Förderstrukturen untersucht. Die Förderung soll so noch stärker auf den Bedarf der Wirtschaft ausgerichtet werden und dabei die im Rahmen von externen Evaluierungen gegebenen Empfehlungen berücksichtigen.

Schaubild 2: Struktur der Innovationsförderung des Bundes für KMU



Voraussetzungen für private FuE-Investitionen verbessern

Um die Voraussetzungen für privates FuE-Engagement zu verbessern, werden wir folgende Maßnahmen ergreifen:

– Innovationsfinanzierung durch Banken stärken: Für das neue ERP-Innovationsprogramm konnten im ersten Halbjahr 2006 schon mehr als 1 Milliarde Euro an Krediten zugesagt werden. Mit diesem Programm werden langfristige zinsgünstige Darlehen mit Entlastung der Unternehmen bei der Sicherheitenstellung (sowie teilweiser Haftungsentlastung der Geschäftsbanken) bereitgestellt. Das Programm des BMWi setzt dabei an einem zentralen Kredithemmnis – den unzureichenden Besicherungsmöglichkeiten für risikoreiche FuE-Projekte – an, und stärkt über eine Mezzanin-Komponente die Eigenkapitalbasis der Unternehmen. Um eine verbesserte Kreditfinanzierung von innovativen Unternehmen zu realisieren, werden die Spielräume der EU-Richtlinie zur Umsetzung der Eigenkapitalvorschriften von Basel II ausgeschöpft.

  Darüber hinaus werden wir im Dialog mit Banken und anderen Akteuren dafür werben, dass immaterielle Werte beim Rating der Unternehmen stärkere Berücksichtigung finden. In diesen Zusammenhang gehören auch Standards für die Bewertung immaterieller Unternehmenswerte. Im Rahmen eines BMBF-geförderten Projektes, das aus dem Impulskreis „Innovationskraft in KMU“ der „Partner für Innovation“ hervorgegangen ist, wird gegenwärtig ein IT-gestütztes Werkzeug zur Selbstbewertung der Innovationsleistung entwickelt. Auch Banken und Ratingspezialisten sind in dieses Vorhaben eingebunden. Entsprechende Initiativen zur Entwicklung praxisgerechter Bewertungsinstrumente für immaterielle Unternehmenswerte wollen wir bündeln, damit neue Lösungen breite Akzeptanz finden und sich schnell durchsetzen können.

– Stiftungswesen erleichtern: Wie im Koalitionsvertrag vereinbart, werden wir das Stiftungsrecht weiterentwickeln. Private Stiftungen in Deutschland sollen in noch größerem Umfang zur Förderung von Bildung, Wissenschaft und Forschung beitragen. Vor dem Hintergrund großer Vermögensübertragungen durch Erbschaften in den nächsten Jahren besteht die Möglichkeit, durch geeignete Rahmenbedingungen eine zusätzliche, tragfähige Finanzierungsbasis für Innovationen zu legen. Darüber hinaus suchen Forschungseinrichtungen nach privaten Finanzierungsmöglichkeiten für bestehende oder neu zu gründende Stiftungen.

– Steuersystem innovationsfreundlich gestalten: Die Unternehmenssteuerreform zum 1. Januar 2008 wird den Unternehmen auch mehr Anreize und Spielraum für Innovationsaktivitäten geben. Bis zu ihrem Inkrafttreten wird zur Verbesserung der Investitionsbedingungen der Satz für die degressive Abschreibung von derzeit 20 auf 30 Prozent angehoben.

– Bürokratische Belastungen spürbar reduzieren: Die Bundesregierung hat mit dem Mittelstandsentlastungsgesetz und dem Maßnahmenkatalog zum Bürokratieabbau erste Schritte getan. Die Einführung des Standard-Kosten-Modells zur Messung von Bürokratiekosten werden wir systematisch nutzen, um besonders kostenträchtige, aber innovationsrelevante Regelungstatbestände zu vereinfachen und Verfahren verstärkt auf moderne Informations- und Kommunikationstechniken zu stützen (E-Government). Nach Schätzungen müssen KMU derzeit rund 4 bis 6 Prozent ihres Umsatzes für staatlich veranlasste Verwaltungskosten ausgeben. Hier können erhebliche Innovationskräfte freigesetzt werden. Zum Programm „Bürokratieabbau und bessere Rechtssetzung“ der Bundesregierung gehört die Einrichtung eines Nationalen Normenkontroll-rates, der als unabhängige Instanz neue Gesetze und Verordnungen überprüfen soll.

3. Wir unterstützen die schnellere Verbreitung von neuen Technologien

Deutschlands Forschung ist international gut positioniert und auf zahlreichen Technologiefeldern weltweit führend. Aber erst durch wirtschaftliche Verwertung kann sie zu Wohlstand und Beschäftigung beitragen. Mechanismen zum Schutz geistiger Eigentumsrechte spielen dabei eine zentrale Rolle. Deutschland hat an funktionierenden internationalen Regeln zum Schutz geistigen Eigentums ein besonderes Interesse, denn es gehört bei der Zahl der Patentanmeldungen international mit zur Spitzengruppe und ist als Exporteur hochwertiger Technologiegüter in starkem Maße von Verletzungen dieser Rechte betroffen. Für die Bundesregierung hat deshalb die Verbesserung von Schutz und Verwertung geistigen Eigentums Priorität:

– Forschungsergebnisse der Hochschulen und Forschungseinrichtungen wirtschaftlich nutzen: Die Patentverwertung wird weiter professionalisiert. Die Förderung der Verwertung von Hochschulerfindungen wird das BMWi auch nach 2006 im Rahmen der Verwertungsoffensive des Bundes fortsetzen. Bisher entstandene Verwertungsinfrastrukturen werden effektiver und stärker am Bedarf der Unternehmen ausgerichtet.

– Regeln international und verbindlich gestalten: Die Bundesregierung entwickelt gemeinsam mit den anderen Akteuren die Systeme zum Schutz geistigen Eigentums innovationsfördernd weiter. Dies geschieht sowohl im Rahmen der Weltorganisation für Geistiges Eigentum (WIPO) als auch auf europäischer und nationaler Ebene. So wird die Durchsetzbarkeit der Rechte des geistigen Eigentums durch die Umsetzung der EU-Richtlinie 2004/48/EG verbessert. Vorgesehen sind beispielsweise Auskunftsansprüche gegen Schutzrechtsverletzer und Dritte über Hintermänner und Vertriebswege, Ansprüche auf Vorlage und Sicherung von Beweismitteln sowie Regelungen zur Schadensbeseitigung. Vereinbarungen müssen für alle Akteure umsetzbar und durchsetzbar sein. Dazu muss die Akzeptanz geistiger Eigentumsrechte international gesteigert werden.

  Die Erfahrungen der deutschen Exportindustrie mit zunehmenden illegalen Produktkopien selbst in Hightech-Feldern und die mittlerweile erkennbaren Grenzen globaler Ordnungsrahmen (wie etwa TRIPS im Rahmen der WTO) wollen wir zum Anlass nehmen, die Problematik beim G8-Gipfel 2007 in Deutschland zum Thema zu machen und auch die deutsche EU-Ratspräsidentschaft in diesem Sinne nutzen. Wir wollen – gemeinsam mit Wirtschaft und Partnerländern – eine Strategie mit konkreten Maßnahmen zur weltweit verbesserten Durchsetzung geistiger Eigentumsrechte erarbeiten. Dazu gehört die Unterstützung der EU-Initiativen zur Harmonisierung von Strafvorschriften.

– Europäisches Patentrechtssystem ausbauen: Wir werden uns dafür einsetzen, die anstehenden Verbesserungen im europäischen Patentrecht zügig umzusetzen. Das Inkrafttreten des Londoner Protokolls zum Europäischen Patentübereinkommen wird die Übersetzungskosten für Patente deutlich senken. Das Streitregelungsabkommen EPLA (European Patent Litigation Agreement) zur Schaffung einer einheitlichen europäischen Patentgerichtsbarkeit muss verabschiedet werden. Für das Gemeinschaftspatent treten wir ein, wenn es kostengünstig und rechtssicher ausgestaltet wird.

– Urheberrecht an das digitale Zeitalter anpassen: Die Erhebung der pauschalen Urheberrechtsvergütung wird neu gestaltet und im Rahmen gesetzlicher Vorgaben in die Hände der beteiligten Parteien gelegt. Neue Regelungen ermöglichen einen zeitgemäßen Einsatz moderner Informations- und Kommunikationstechnologien für die Zwecke von Bildung, Wissenschaft und Forschung, der auch den Interessen von Urhebern und Verlegern Rechnung trägt.

– Auf anwenderfreundliche DRM-Systeme achten: Mit Systemen der digitalen Rechteverwaltung (Digital Rights Management, DRM-Systeme) soll die Bezahlung und vertragskonforme Nutzung von Online-Inhalten gewährleistet werden. Kernmerkmale eines geeigneten DRM-Systems sind die Universalität, Inhalte auf allen Medien unbeschränkt abzuspielen, die nutzerfreundliche Bedienbarkeit (ohne lange Begleittexte und Nebenbestimmungen), die größtmögliche Anonymität des Nutzers und die Standardisierung der DRM-Systeme im technischen Sinne, welche einen Austausch von Medien auch bei Nutzung von DRM-Systemen möglich macht. Nur so lässt sich das erforderliche Vertrauen des Nutzers herstellen und dennoch die berechtigten Interessen des Verwerters schützen. Und nur so lassen sich auch qualitätsgeprüfte bezahlpflichtige Inhalte effektiv für die Wissensgesellschaft nutzbar machen.

Über den Schutz und die Verwertung geistiger Eigentumsrechte hinaus wird die Bundesregierung folgende Rahmenbedingungen für die Verbreitung von Technologien verbessern:

– Normung und Standardisierung in Innovationsprozessen forcieren: Der Erfolg deutscher Hochtechnologieprodukte auf den Weltmärkten muss durch eine offensive Normungsstrategie unterstützt werden. Eine frühzeitige Berücksichtigung von Normungsaspekten im Forschungsprozess und bei der Umsetzung von Forschungsergebnissen im Hochtechnologiebereich schafft Wettbewerbsvorteile für Deutschland. Die führende Rolle deutscher Lasertechnik-Unternehmen ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass Ende des vergangenen Jahrzehnts die Integration von Forschung und Normung deutschen Technologien zum Durchbruch verholfen hat. Die Bundesregierung unterstützt daher das Deutsche Institut für Normung (DIN) als Selbstverwaltungsorganisation der deutschen Wirtschaft dabei, neue Hochtechnologiefelder systematisch auf Normungsaspekte zu untersuchen sowie Normung und Standardisierung in den Forschungsprozess zu integrieren. Zudem wird die Bundesregierung Aspekte der Normung und Standardisierung in der För-

derung von Forschung und Technologie stärker berücksichtigen.

– Innovationspotenziale der öffentlichen Beschaffung nutzen: Das jährliche Volumen der öffentlichen Auftragsvergabe von Bund, Ländern und Gemeinden beträgt rund 260 Milliarden Euro. Das sind etwa 12 Prozent des Bruttoinlandsprodukts. Die Bundesregierung strebt an, dieses enorme Potenzial stärker für die staatliche Nachfrage von Innovationen zu erschließen. Beispiele für den Technologiebedarf öffentlicher Nachfrage reichen von „E-Government“ über „Toll Collect“ bis zu innovativen Umwelttechnologien, wie z. B. hochmodernen Heizungsanlagen. Das bestehende Vergaberecht bietet einen geeigneten Rahmen für Verbesserungen. Eine innovationsfördernde öffentliche Beschaffung muss strategische Aufgabe in allen Behörden und Beschaffungsstellen auf Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene sein. Die Bundesregierung baut dabei auf den Ergebnissen eines Impulskreises der Initiative „Partner für Innovation“ auf. Sie wird in Gesprächen mit Vertretern von Ländern und Kommunen dieses Ziel weiterverfolgen. Die öffentlichen Beschaffungsstellen sollten – wie bereits bei öffentlichen Forschungseinrichtungen weitgehend üblich – verstärkt durch externe Gutachter evaluiert werden, um den zukünftigen Anforderungen an die Wirtschaftlichkeit und Nutzerfreundlichkeit gerecht zu werden und so zu einer stärkeren Innovationsorientierung beizutragen.

  Die Bundesregierung lobt einen „Preis für Innovationsleistungen öffentlicher Auftraggeber“ aus. Damit sollen beispielhafte Leistungen öffentlicher Beschaffer gewürdigt und so ein Signal für mehr Innovationen im Beschaffungswesen gesetzt werden. Es besteht ein erheblicher Fortbildungsbedarf dahingehend, Bedarfsbestimmung, Ausschreibungen, Bewertungskonzepte und Umsetzungsprozeduren auf innovative Beschaffung auszurichten (ganzheitliches Beschaffungsmanagement).

  Wichtige Ansatzpunkte einer innovationsgerechten Beschaffung der öffentlichen Hand liegen in verbesserten Informationsgrundlagen der Beschaffungsstellen. Die Bundesregierung strebt den Aufbau einer verbesserten Informationsinfrastruktur in der öffentlichen Beschaffung an. Zudem sollen die Beschaffungsstellen dazu angeregt werden, sich bereits frühzeitig über neueste technische Entwicklungen auf den Märkten zu informieren.

– Prozesse und Strukturen durch E-Government vereinfachen: Die Bundesregierung hat bereits im Koalitionsvertrag festgelegt, dass sie die staatliche Zusammenarbeit auf der Basis der Informations- und Kommunikationstechnik neu ordnen wird. Durch die Einführung IT-gestützter Verfahren bei den wichtigsten Dienstleistungen des Staates wollen wir eine führende Rolle für eine innovative und Kosten sparende Verwaltung einnehmen. Das Bundesministerium des Innern (BMI) wird hierzu ein neues E-Government-Programm erarbeiten, das diesen Anforderungen gerecht wird.

  Innovationen im Bereich E-Government eröffnen z. B. neue Zugangskanäle zu Verwaltungsdienstleistungen, ermöglichen kürzere Bearbeitungszeiten und führen zu mehr Transparenz in den Abläufen. Begleitende Forschung und Evaluation sollen die Entwicklung und Anwendung von E-Government weiter befördern. Die technologischen Innovationen sind dabei Mittel zum Zweck, um eine tief greifende Modernisierung der Verwaltung zu erreichen.

4. Wir stärken die internationale Position Deutschlands

Forschungs- und Innovationskompetenz durch internationale Kooperationen steigern

Für Deutschland bietet die Globalisierung der Wissensgesellschaft große Chancen. Wir müssen die Vorteile der internationalen Arbeitsteilung nutzen, um eigene Stärken einzubringen und von den Stärken anderer zugunsten innovativer Entwicklungen in den Hightech-Bereichen zu profitieren.

Wir wollen nicht nur an einer starken Weltwirtschaft partizipieren, sondern auch eine führende Rolle bei der Lösung zentraler Fragen übernehmen, die die Menschen überall bewegen und die daher im Rahmen einer international ausgerichteten Wissenschaftspolitik aufgegriffen werden müssen: Sicherheit und Frieden, Verringerung von Armut und Krankheit, Umwelt- und Klimaschutz, Sicherung und nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen, bessere Lebens- und Arbeitsbedingungen und eine sichere und nachhaltige Energieversorgung. Dazu sind Maßnahmen in unterschiedlichen Handlungsfeldern zu bündeln und im Rahmen einer konzertierten Internationalisierungsinitiative der Bundesregierung aufeinander abzustimmen:

– Deutschland fit machen für die internationale Forschungszusammenarbeit: Der Forschungsstandort Deutschland muss für internationale Partner attraktiver und leichter zugänglich gemacht werden. Hierzu prüfen wir, inwieweit wir unsere Fachprogramme in den Gebieten stärker öffnen können, in denen durch Einbindung internationaler Kompetenz Innovationsziele schneller und effektiver erreicht werden können. Hierzu müssen Forscherinnen und Forscher in Deutschland sich international noch stärker vernetzen.

  In den technologieoffenen BMWi-Programmen werden zukünftig verstärkt auch internationale FuE-Kooperationen unterstützt. So erhalten deutsche KMU, die mit ausländischen Partnern kooperieren, in PRO INNO II eine höhere Förderung. Darüber hinaus nehmen InnoNet und die IGF an ERA-Net, der europäischen Initiative zur Förderung der grenzüberschreitenden Vernetzung und Koordinierung von nationalen Forschungsförderprogrammen, teil und bieten so künftig bessere Voraussetzungen für Kooperationsbeziehungen mit den Partnerländern. Zudem werden im Rahmen der EUREKA-

Initiative international FuE-Kooperationen kleiner und mittlerer Unternehmen unterstützt.

Der erste Schritt zur Zusammenarbeit mit ausländischen Partnern führt oft über Kontakte auf wichtigen Messen. Die Kooperationsveranstaltungen des Netzwerks Internationale Technologiekooperation werden deshalb zunehmend mit Technologiemessen in den Partnerländern gekoppelt. Zudem wird im nächsten Jahr ein neues Programm zur Förderung der Teilnahme von Hightech-KMU auf internationalen Leitmessen eingeführt.

– Zusammenarbeit mit forschungsdynamischen Ländern in Wachstumsmärkten ausbauen: Die Bundesregierung unterstützt die Zusammenarbeit mit Ländern, die ihre Kompetenzen in Forschung und Entwicklung stark ausbauen und damit zu interessanten Partnern für den Hightech-Standort Deutschland werden. So wurde z. B. mit Indien vereinbart, auf ein Deutsch-Indisches Wissenschafts-, Forschungs- und Technologiezentrum hinzuarbeiten. Auch die Kooperationsbeziehungen mit der VR China sollen gestärkt werden. Zukünftige Schwerpunkte liegen vor allem in den Bereichen Laser- und Optische Technologien, Nanotechnologie/Neue Werkstoffe, IT und Biotechnologie. Potenziale bestehen darüber hinaus in gemeinsamen Initiativen zur Normung und Standardisierung, z. B. im Bereich Radio Frequency Identification (RFID).

– Forschungsinvestitionen und Hochqualifizierte für den Standort Deutschland einwerben: In Ländern mit Wissenschafts- und Technologieressourcen von strategischer Bedeutung und in sich abzeichnenden Zukunftsmärkten wird Deutschland sich verstärkt als Land der Ideen präsentieren, um Kooperationspotenziale für die Forschung zu nutzen und hiesige Bildungsangebote bekannt zu machen. Das BMBF bündelt dazu die Internationalisierungsaktivitäten der verschiedenen Akteure in themenorientierten Standortkampagnen und begleitet sie durch eine übergreifende Informations- und Werbekampagne, um die Sichtbarkeit des Forschungsstandortes Deutschland insgesamt zu erhöhen. Noch im Jahr 2006 wird ein Pilotprojekt in Südkorea unter dem Motto „Deutschland und Korea – Partner in Forschung und Entwicklung“ beginnen.

Wir planen darüber hinaus den Einsatz von „FuE-Botschaftern“, die die deutsche Forschung im Ausland repräsentieren und sich bei gemeinsamen Kampagnen für den Forschungsstandort Deutschland engagieren.

Europäische Forschungs- und Innovationspolitik mitgestalten

Die nationale Forschungs- und Innovationspolitik muss als Teil des Europäischen Forschungsraums verstanden werden. Die jährlichen Mittel für das 7. EU-Forschungsrahmenprogramm (FRP) werden bis zum Ende seiner Laufzeit im Jahr 2013 regelmäßig erhöht. Sie werden dann real etwa 75 Prozent höher liegen als 2006. Das 7. FRP wird damit klare Akzente für Forschung und Entwicklung in Europa setzen und ist auch für das deutsche Innovationssystem von großer Bedeutung. Darüber hinaus wird die Europäische Union mit ihrem Rahmenprogramm für Wettbewerbsfähigkeit und Innovation (CIP) die Vernetzung der Innovationsakteure in Europa stärken. Die Bundesregierung gestaltet die Politik der EU aktiv mit:

– Forschungs- und Innovationspolitik zu einem Schwerpunkt der deutschen EU-Ratspräsidentschaft im 1. Halbjahr 2007 machen: Nationale Aktivitäten sollen an europäische Initiativen anknüpfen. Wir wollen insbesondere die neuen Technologieplattformen aktiv begleiten und dort die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft stärken.

Die Auftaktveranstaltung des Europäischen Forschungsrates findet im Februar 2007 in Berlin statt und wird von der DFG organisiert. Wir wollen in der deutschen Ratspräsidentschaft herausstellen, dass eine „moderne Grundlagenforschung“ Basis und Motor für gesellschaftliche und industrielle Innovationen ist. Eine Reihe von hochkarätigen Fachtagungen zu wirtschaftrelevanten Themen wie z. B. zur Nanotechnologie, Biotechnologie, Sicherheitsforschung und Nachhaltigkeitsforschung sowie zur Innovationsfinanzierung in KMU werden folgen.

– Deutsche Beteiligung an EU-Förderprogrammen ausbauen: Die Beteiligung sollte das Gewicht der deutschen Forschung und Entwicklung in der Europäischen Union (EU) widerspiegeln. Wir wollen die europäische Forschungs- und Technologiepolitik mitgestalten und möglichst vielen deutschen Akteuren die Teilhabe an europäischen Forschungsverbünden sichern. Hierzu organisieren wir eine systematische Vertretung der nationalen Interessen bei der Gestaltung der einzelnen Jahresprogramme und unterstützen die deutschen Antragsteller mit einer leistungsstarken Beratungsinfrastruktur (Nationale Kontaktstellen).

– Bilaterale Kooperationen mit Mitgliedstaaten suchen: Die Bundesregierung sucht die Zusammenarbeit mit interessierten Mitgliedstaaten, um wichtige Vorhaben schnell voranzutreiben oder gemeinsame Themen für die europäische Ebene „reif“ zu machen. So haben wir z. B. mit Frankreich verschiedene Projektkooperationen in Hightech-Feldern verabredet, u. a. das gemeinsame Forschungsprogramm QUAERO. Es wird durch die Entwicklung neuer Technologien zur automatischen Suche und Verarbeitung multimedialer Daten (Texte, Bilder, Audio und Video) zu einem Quantensprung im Bereich der „Wissensarbeit“ führen.

5. Wir investieren in die Köpfe der Menschen

Innovationen brauchen Talente. Die Bundesregierung setzt sich für eine Weiterentwicklung des deutschen Bildungssystems ein, die alle Glieder der Bildungskette umfasst – frühkindliche Förderung, Schule, Ausbildung, Studium und Weiterbildung. Die Deckung des steigenden Bedarfes an hoch qualifizierten Fachkräften, die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses sowie attrak-

tive Beschäftigungsbedingungen in der öffentlichen Forschung sind von herausragender Bedeutung:

– Das Berufsbildungssystem zukunftsorientiert ausbauen: Gut ausgebildete Fachkräfte sind eine zentrale Ressource des Hochtechnologiestandortes Deutschland. Sie drohen zum Engpass zu werden. Dies hat gerade für kleinere Unternehmen dramatische Auswirkungen. Ein Berufsbildungswesen, das die Potenziale eines jeden Menschen in Deutschland bestmöglich fördert, hat deshalb politische Priorität. Diesem Ziel dient zum einen der Nationale Pakt für Ausbildung und Fachkräftenachwuchs, in dem sich die Wirtschaft verpflichtet hat, jährlich 30 000 neue Ausbildungsplätze sowie 25 000 Plätze für Einstiegsqualifizierungen zur Verfügung zu stellen. Im Sommer 2006 haben die Paktpartner ihre Absicht bekräftigt, im nächsten Jahr den Nationalen Pakt für Ausbildung und Fachkräftenachwuchs für weitere drei Jahre zu verlängern bzw. inhaltlich fortzuentwickeln. Zum anderen wird der Innovationskreis berufliche Bildung noch in dieser Legislaturperiode Vorschläge für die strukturelle Weiterentwicklung des Berufsbildungssystems erarbeiten.

– Lebenslange Qualifikationsprozesse und Weiterbildung ausbauen: Der neu eingesetzte Innovationskreis Weiterbildung soll eine Gesamtstrategie zum lebensbegleitenden Lernen und zur Weiterbildung entwickeln. Mit ersten Ergebnissen ist Mitte 2007 zu rechnen.

– Frauen fördern, ungenutzte Qualifikationsressourcen gezielt erschließen: Wir wollen die Erwerbsbeteiligung und Karrieremöglichkeiten gut ausgebildeter Frauen insbesondere in der Wissenschaft steigern. Mit verbesserten steuerlichen Abzugsmöglichkeiten für Betreuungsaufwendungen, dem Ganztagsschulprogramm und dem Elterngeld sind wichtige Schritte zur Aufnahme einer Berufstätigkeit mit Kindern getan. Weitere Maßnahmen werden derzeit geprüft. Mädchen und Frauen sollen stärker für technisch-wissenschaftliche Felder interessiert werden. Die vielfältigen Initiativen hierzu – wie beispielsweise der „Girls' Day“ – werden weitergeführt.

  Wir wollen darüber hinaus den Mentalitätswandel – gerade auch in Forschung und Entwicklung – zugunsten der Beschäftigung älterer Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bestärken. Die „Initiative 50 plus“ des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales (BMAS) oder die im Rahmen der Demographieinitiative des BMBF bereitgestellten Instrumente zum Umgang mit älter werdenden Belegschaften können dies unterstützen.

– Investitionen in Humanressourcen stärken: Auch im Hightech-Bereich ist die „Ressource Mensch“ der Schlüsselfaktor für erfolgreichen Wettbewerb und erfolgreiche Innovationen. Die Förderung von Qualifikation, Gesundheit, Motivation und Leistungsvermögen aller an Arbeitsprozessen Beteiligten und eine menschengerechte Gestaltung der Arbeitsbedingungen tragen wesentlich zu einer hohen Qualität von Produkten und Dienstleistungen bei. Der Erhalt der Arbeits- und Beschäftigungsfähigkeit – gerade vor dem Hintergrund des demographischen Wandels – ist die Voraussetzung dafür, dass wir auch in der Zukunft die für unseren Wohlstand notwendigen Innovationen hervorbringen können. Investitionen in Humanressourcen stärken unsere Wirtschaft: Die Unternehmen profitieren durch geringe krankheitsbedingte Ausfälle, höhere Wertschöpfung und verbesserte Innovationsfähigkeit ihrer motivierten und engagierten Mitarbeiter.

– Forschungs- und Bildungsexzellenz international sichtbar und nachhaltig ausbauen: Exzellenz in Bildung und Forschung definiert sich nicht regional oder national, sondern international. Die gemeinsame Exzellenzinitiative von Bund und Ländern soll ausgewählte Universitäten in die Lage versetzen, mit weltweit anerkannten Spitzeneinrichtungen konkurrieren zu können. In drei Förderlinien werden 40 Graduiertenschulen für den wissenschaftlichen Nachwuchs, 30 Exzellenzcluster sowie zehn Universitäten für ihre Zukunftskonzepte zur universitären Spitzenforschung unterstützt. Die Auswahl der Projekte erfolgt durch die Wissenschaft in eigener Verantwortung und in einem wettbewerblichen Verfahren. Im Herbst 2006 werden die Förderentscheidungen bekannt gegeben.

– Hochschulpakt 2020: Gemeinsam mit den Ländern werden wir dafür sorgen, dass auch eine wachsende Zahl an Studierenden an deutschen Hochschulen günstige Studien- und Forschungsbedingungen vorfindet.

– Begabtenförderung stärken: Deutschland verfügt über ein differenziertes und gewachsenes System der Begabtenförderung, auf das wir aufbauen wollen. Zur Zeit unterstützen die elf Begabtenförderungswerke 0,7 Prozent der Studierenden. Ziel ist es, diesen Anteil in Schritten auf 1 Prozent zu steigern. Darüber hinaus brauchen besondere Begabungen bereits vor oder statt der Aufnahme eines Studiums besondere Förderung. Hierbei spielen die Schüler- und Jugendwettbewerbe sowie die Begabtenförderung in der beruflichen Bildung eine wichtige Rolle.

– Talente und Fachkräfte aus dem Ausland gewinnen: Deutschland braucht den Zuzug von Wissenschaftlern und Fachkräften, um den Fachkräftebedarf zu decken. Sie bringen andere Perspektiven ein und sind wichtige Kontaktpunkte für ihre jeweiligen Heimatländer. Wir werben deshalb im Ausland für den Forschungs- und Wissenschaftsstandort Deutschland und um ausländische Wissenschaftlerinnen, Wissenschaftler und Studierende.

  Die Regelungen des Anfang 2005 in Kraft getretenen Zuwanderungsgesetzes werden ergänzt durch die Umsetzung der Forscherrichtlinie der Europäischen Union, die den Forschungseinrichtungen aufenthaltsrechtliche Verfahrenserleichterungen bei der Einstellung von Forscherinnen und Forschern bietet.

Die Bundesregierung gibt für zentrale technologieübergreifende Querschnittsaktivitäten in den Jahren 2006 bis 2009 rd. 2,7 Milliarden Euro aus (für den Hochschulpakt sind zusätzliche Mittel geplant).

Ausgewählte forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006-2009

1. Wir bündeln die Kräfte von Wissenschaft und Wirtschaft		
• Mit dem Wettbewerb „Austauschprozesse zwischen Wissenschaft und Wirtschaft“ werden Beispiele für besonders erfolgreiche Austauschbeziehungen ausgezeichnet und in ihrer Weiterentwicklung befördert.	BMBF	2006
• Fachhochschulen sollen durch den Wettbewerb „Wirtschaft trifft Wissenschaft“ in den neuen Ländern gemeinsam mit den dort angesiedelten Unternehmen zu einem „regionalen Anker“ für Innovation werden.	BMVBS	2006
• In einem themenoffenen Wettbewerb werden die Spitzencluster Deutschlands prämiert und gefördert.	BMBF	2007
• Zur Verstärkung der Orientierung von Wissenschaftseinrichtungen am Bedarf der Wirtschaft wird eine Forschungsprämie eingeführt.	BMBF	Anfang 2007
• Erfolg versprechende Forschungsergebnisse werden im Hinblick auf ihre technische Machbarkeit geprüft. Hierzu wird ein einheitliches Förderkonzept in geeigneten Fachprogrammen entwickelt.	BMBF	2007
2. Wir verbessern die Bedingungen für Hightech-Gründungen und den innovativen Mittelstand		
• Zur Verbesserung des Gründungsklimas an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen wird das Programm „Existenzgründungen aus der Wissenschaft“ (EXIST) in modifizierter Form weitergeführt. Die Maßnahme EXIST-SEED zur Förderung individueller Gründungsvorhaben wird weiterentwickelt.	BMWi	ab 2006
• Der High-Tech Gründerfonds wird gemeinsam mit Partnern aus der Wirtschaft und der KfW Bankengruppe ausgebaut.	BMWi	ab 2006
• Zur Schaffung international wettbewerbsfähiger Rahmenbedingungen für den Wagniskapitalstandort Deutschland wird ein Private Equity-Gesetz erlassen (s. Seite 11).	BMF, BMWi	2008

• Die themenoffene Innovationsförderung wird erheblich aufgestockt und um neue Programmelemente ergänzt (KMU-Einstiegsförderung in PRO INNO II, Vorlaufforschung für externe Industrieforschungseinrichtungen in den neuen Ländern, Clusterprojekte in der IGF u. a.).	BMWi	ab 2006
• Die Förderung von KMU der Spitzentechnologie wird über die Fachprogramme hinweg einheitlich gestaltet und ausgebaut.	BMBF	2007
• Die Unternehmenssteuerreform soll die Anreize für innovative Aktivitäten verbessern und den Unternehmen mehr Spielraum geben.	BMF, BMWi	2008
3. Wir unterstützen die schnellere Verbreitung von neuen Technologien		
• Das DIN wird verstärkt dabei unterstützt, moderne Hochtechnologiefelder systematisch auf Normungsaspekte zu untersuchen sowie Normung und Standardisierung in den Forschungsprozess zu integrieren.	BMWi	ab 2006
• Die Innovationspotenziale der öffentlichen Beschaffung sollen künftig stärker genutzt werden, u. a. durch den Aufbau einer modernen Informationsinfrastruktur und eine Evaluation der öffentlichen Beschaffungsstellen.	BMWi, BMBF	ab 2006
• Ein neues E-Government-Programm wird erarbeitet.	BMI	2006
4. Wir stärken die internationale Position Deutschlands		
• Es wird eine umfassende Internationalisierungsinitiative gestartet.	BMBF, AA, BMWi, BMZ u. a.	November 2006
• Die Forschungs- und Innovationspolitik wird ein Schwerpunkt der deutschen EU-Präsidentschaft im 1. Halbjahr 2007 sein.	BMBF, BMWi u. a.	2007
5. Wir investieren in die Köpfe der Menschen		
• Das Berufsbildungssystem soll zukunftsorientiert weiterentwickelt werden. Hierzu wird der Innovationskreis berufliche Bildung Vorschläge ausarbeiten.	BMBF	ab 2006
• Der neu eingesetzte Innovationskreis Weiterbildung wird bis zum Sommer 2007 Empfehlungen für die Stärkung der Weiterbildung erarbeiten.	BMBF	ab 2006
• Mit dem Hochschulpakt 2020 soll sichergestellt werden, dass eine wachsende Studierendenzahl in den kommenden Jahren in Deutschland attraktive Studien- und Forschungsbedingungen vorfindet.	BMBF, Länder	2007

III. Wir machen uns an die Arbeit: Die spezifischen Innovationsstrategien

Einführung

Innovationspolitik ist mehr als Forschungspolitik. Damit neue Ideen aus Wissenschaft und Forschung ihr Potenzial zum Nutzen der Menschen entfalten können, müssen viele Bedingungen stimmen:

Wissenschaft und Wirtschaft müssen in anwendungsbezogenen Projekten zueinander gebracht werden, Unternehmensgründer sind auf Wagniskapital angewiesen, Qualitätsnormen können das Vertrauen der Verbraucher in innovative Produkte stärken, Wachstumsbranchen brauchen ausreichend Fachkräftenachwuchs. Deshalb strebt die Bundesregierung mit ihrer Hightech-Strategie an, die Förderung von Forschung und Entwicklung und die Gestaltung von Rahmenbedingungen zu einer umfassenden Innovationspolitik zu verbinden. Alle Entscheidungen auf den unterschiedlichsten Politikfeldern sind hinsichtlich ihrer Konsequenzen für die Forschungs- und Innovationsbedingungen in Deutschland auf den Prüfstand zu stellen.

Um Brücken zwischen Forschung und Zukunftsmärkten zu schlagen, werden beispielhaft auf 17 Hightech-Sektoren solche Innovationsstrategien vorgelegt: Nanotechnologien, Biotechnologien, die optischen Technologien, die Mikrotechnologien sowie die Informations- und Kommunikationstechnologien gelten weltweit als Treibertechnologien, die vielfältige Anwendungen erlauben und zahlreiche Wirtschaftsbranchen verändern. Deren Beherrschung ist für ein Hightech-Land zentral. Noch entscheidender für ein exportorientiertes Land wie Deutschland ist jedoch die Integration dieser Basistechnologien in Anwendungsfelder wie den Automobil- und Maschinenbau, auf denen unsere wirtschaftliche Stärke beruht, oder die Umwelt- und Energietechnik, die zur Lösung drängender Zukunftsaufgaben gebraucht werden. Die Bundesregierung will Deutschlands Stärke als Anbieter von Systemtechnologien ausbauen.

Auf der Grundlage einer Stärken-Schwächen-Analyse (SWOT, engl. Akronym für Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats) Deutschlands leitet die Bundesregierung für jeden Hightech-Sektor spezifische Maßnahmen für die kommenden Jahre ab. Wesentliche Elemente sind dabei immer:

– die FuE-Förderung in themenspezifischen Programmen,

– die Gestaltung innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen und

– die Vereinbarung kohärenter Strategien von Wissenschaft, Wirtschaft und Politik.

Die themenspezifischen FuE-Förderprogramme der Bundesregierung sind in besonderer Weise geeignet, sichtbare Zeichen zu setzen, flexibel und zeitnah auf neue technologische Trends zu reagieren und Brücken zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu schlagen. Besonders bewährt hat sich die Förderung von Verbundprojekten, bei denen Partner aus Unternehmen und Forschungseinrichtungen zusammenarbeiten. Diese Vorhaben sind anwendungsorientiert ausgerichtet und beziehen alle notwendigen Partner in der Innovations- und Wertschöpfungskette ein. Gerade auch für KMU sind Verbundprojekte von besonderem Vorteil: Zum einen kommen die KMU in unmittelbaren Kontakt zu exzellenten Forschungseinrichtungen, auf der anderen Seite erhalten sie auf diese Weise durch die im Projektverbund kooperierenden Großunternehmen Zugang zu globalen Märkten und die Chance, als Zulieferer ins Geschäft zu kommen.

– Die hierfür geeigneten, themenspezifischen FuE-Förderprogramme sollen künftig als Rahmenprogramme mit einem Zeithorizont von bis zu zehn Jahren ausgestaltet sein, um längerfristige Strategien und aussichtsreiche Technologieentwicklungen mit dem nötigen langen Atem verfolgen zu können.

– Die Rahmenprogramme werden unter aktiver Einbeziehung von Vertretern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik gemeinsam entwickelt. Wissenschaft und Wirtschaft erstellen in dafür geeigneten Bereichen gemeinsam Roadmaps technologischer Entwicklungen mit dem Ziel, die Aktivitäten auf diesem Feld zu koordinieren.

– Die Fachprogramme werden transparenter gestaltet und an geeigneten Stellen konzentriert; hierdurch wird der Wettbewerb um Fördermittel transparenter gestaltet.

– Die neuen Förderprogramme zu den Informations- und Kommunikationstechnologien und zur Sicherheitsforschung sollen pilothaft dem neuen Konzept folgen.

– Für die Forschungspolitik bedeutet dies, dass sie in noch stärkerem Maße als bisher zum Moderator im Innovationsprozess wird und auf dieser Grundlage Anstöße zur Gestaltung innovationsgerechter Rahmenbedingungen gibt.

Die Bundesregierung wird ihre sektoralen Innovationsstrategien im Dialog mit Wissenschaft und Wirtschaft fortentwickeln. Dieser Aufgabe wird sich die neu eingerichtete Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft stellen (vgl. Kapitel IV).

Mit diesen technologiespezifischen Strategien und Maßnahmen werden die technologieoffenen Aktivitäten der Bundesregierung ergänzt, wie beispielsweise die technologieübergreifenden Programme der Forschungsförderung für den Mittelstand, das Umweltinnovationsprogramm des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), der High-Tech Gründerfonds oder die Mittelstandsprogramme des BMWi.

1. Innovationen für ein gesundes und sicheres Leben

Gesundheitsforschung und Medizintechnik: Einen Wachstumsmarkt entfesseln – Mehr Qualität zu geringeren Kosten

Innovationsfeld

Die Forschung im Bereich Gesundheit hat wesentlich dazu beigetragen, dass die allgemeine Lebenserwartung in den letzten 50 Jahren kontinuierlich gestiegen ist. Dennoch ist die überwiegende Zahl der Krankheiten noch nicht ursächlich heilbar. Biomedizinische Grundlagenforschung gibt Erfolg versprechende Einsichten in die Ursachen und Entstehungsprozesse von Krankheiten. Hierauf aufbauend können Diagnostika und Therapeutika mit hoher Spezifität und geringen Nebenwirkungen entwickelt werden. Durch neue Erkenntnisse der Ernährungsforschung und Prädispositionsforschung wird es möglich, individualisierte Präventionsstrategien für den Einzelnen anzubieten, die es erlauben, mehr Eigenverantwortung für die eigene Gesundheit zu übernehmen. Eine übersektorale IT-Vernetzung erlaubt eine bessere Information für die Patientinnen und Patienten, eine effizientere Organisation des Gesundheitssystems sowie eine Verbesserung bei multizentrischen klinischen Studien, die Patienten einen früheren Zugang zu neuen Medikamenten eröffnen.

Gesundheit ist nicht nur wichtig für jeden Einzelnen, sondern auch gesellschaftlich hoch bedeutsam. Allein die gesetzliche Krankenversicherung verausgabt jährlich knapp 7 Prozent des BIP. Davon werden rund 35 Prozent für die Krankenhausbehandlung, 15 Prozent für ärztliche Behandlungen und 16 Prozent für Arzneimittel gebraucht. Gleichzeitig ist das Gesundheitssystem ein wachsender Zukunftsmarkt.

Zielsetzung

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, die Patientenversorgung weiter zu verbessern und gleichzeitig kosteneffizienter zu gestalten. Sie unterstützt dafür die Überführung von Forschungsergebnissen in die Entwicklung neuer Diagnostika und Therapeutika. Auf dem Gebiet der regenerativen Medizin will Deutschland eine führende Rolle einnehmen. Die Bundesregierung strebt an, den Pharmastandort Deutschland durch bessere Bedingungen für klinische Studien wieder attraktiver zu machen und Deutschland als Leitmarkt für die Medizintechnik zu erhalten. Die Potenziale der IuK-Technologien sollen auch für die Gesundheitsversorgung genutzt werden.

SWOT-Analyse

Stärken	Chancen
• **Medizintechnikbranche:** Platz 2 bei Patenten und Welthandelsanteil hinter USA, hoher FuE-Anteil am Umsatz (ca. 10 Prozent); hochaktuelle Produktpalette; wachsende Zahl von Unternehmen; weltweit führende Firmen bei Bildgebung, Kontrastmitteln und Biochips. • **Biomedizin:** International anerkannte Kapazitäten in der Grundlagenforschung, Forschungslabore einzelner hoch spezialisierter Pharmaunternehmen.	• **Entwicklung neuer Therapeutika und Diagnostika:** Individualisierte und schonende Therapien. • **Wachstumsmarkt Gesundheit:** Alternde Bevölkerung und Zunahme chronischer Erkrankungen. • **IT-Infrastruktur:** Prozessoptimierung bei der Patientenversorgung möglich. • **Medizintechnik:** Führende Stellung sichern und ausbauen. • **E-Health:** Einführung von Gesundheitskarte und Patientenakte.

SWOT-Analyse

Schwächen	Herausforderungen
• **Pharmabranche:** FuE-Ausgaben weit hinter USA und UK zurückgefallen; Zulassungsstudien vorwiegend im Ausland. • **Biomedizin:** Zusammenarbeit von Unternehmen mit der Grundlagen- und klinischen Forschung schwach entwickelt. Wenig anwendungsreife Produkte. • **Klinische Forschung:** Studienkultur ausbaufähig. • **Fragmentierter EU-Markt:** Uneinheitliche Marktbedingungen für neue Produkte. • **Gesetzliche Rahmenbedingungen:** Mögliche Innovationshürde, so z. B. Problematik der Finanzierung des Versorgungsanteils bei klinischen Studien.	• **Regularien:** Leitmarktfunktion für Medizinprodukte davon abhängig, wie Kostenerstattungsregelungen im Gesundheitswesen gestaltet sind. • **Kostendruck:** Gesundheitsökonomische Aspekte medizinischer und medizintechnischer Innovationen stärker als bisher berücksichtigen. • **Hoher FuE-Bedarf bei hohem finanziellem Risiko:** Entwicklung neuer Therapieansätze ist in der regenerativen Medizin sehr kostenintensiv und risikobehaftet.

Handlungsfelder

Forschung für Anwendungen in der Medizin

Die international erfolgreichsten Innovationsmodelle im Bereich Biomedizin zeigen, dass eine enge Vernetzung von Wissenschaft, Wirtschaft und Medizin in diesem Zukunftssektor die besten Ergebnisse erzielt. Die „Task Force zur Verbesserung der Standortbedingungen für die pharmazeutische Industrie in Deutschland“ und der „Interministerielle Arbeitskreis für regulatorische Fragen der Biomedizin und Bioethik“ binden daher alle Akteure des Gesundheitssystems ein, die gemeinsam Empfehlungen verabschieden. In Vorbereitung auf das nächste Gesundheitsforschungsprogramm, das Ende 2007 verabschiedet werden soll, wurde vom Gesundheitsforschungsrat ein Roadmap-Prozess initiiert.

Forschung im Bereich der Grundlagenforschung

Voraussetzung für die Entwicklung innovativer Diagnostika und Therapeutika ist eine detaillierte und umfassende Kenntnis der Ursachen und Entstehung von Krankheiten. Zentrales Element dieser Ursachenforschung ist die Vernetzung von krankheitsübergreifenden, systematisch und methodisch ausgerichteten Forschungsansätzen mit krankheitsbezogener Genom- und Postgenomforschung unter anderem im Rahmen der Förderung des Nationalen Genomforschungsnetzes (NGFN).

Neue Verfahren des Wirkstofftransports über Nanopartikel sollen die Therapie am Krankheitsherd ermöglichen, Nebenwirkungen reduzieren und den Einsatz ganz neuer, bislang aufgrund ihrer chemischen Eigenschaften nicht verwendbarer Medikamente ermöglichen. Hier ist ein neuer Förderschwerpunkt geplant.

Forschung im Bereich der Translation

Die molekularen und zellulären Ursachen der Krankheitsentstehung müssen mit Hilfe translationaler Forschungsansätze für die Entwicklung einer innovativen molekularen Diagnostik und für neue Therapieansätze nutzbar gemacht werden. Im Bereich der präklinischen Forschung besteht ein erhebliches Potenzial, die Vorhersagbarkeit von klinischer Wirksamkeit und Sicherheit eines Wirkstoffes beim Menschen zu verbessern, indem humanrelevante und wirkungsmechanistisch validierte In-vitro-Testverfahren und pathophysiologisch relevante Tiermodelle eingesetzt werden. Dies wird im Rahmen der geplanten Bekanntmachung „Innovationen in der Medikamentenentwicklung“ gefördert und fügt sich in europäische Projekte und Programme ein (6. und 7. FRP).

Mit den regionalen „Integrierten Forschungs- und Behandlungszentren“ wird die patientenorientierte klinische Forschung gestärkt, Patientinnen und Patienten der Zugang zu neuen Therapieansätzen eröffnet und die Universitätsmedizin bei der Schaffung zukunftsweisender Strukturen unterstützt. In überregionalen, thematisch orientierten „Kompetenznetzen in der Medizin“ arbeiten die besten Wissenschaftler mit unmittelbar am Patienten tätigen Ärzten zusammen. Diese Form der Vernetzung von Akteuren in Forschung und Versorgung soll in den „Krankheitsbezogenen Kompetenznetzen“ fortgeführt werden, wobei die Industrie eingebunden werden kann. Forschung soll auch auf diesem Wege schnell in die Ver-

sorgung kommen, die Belange der Krankenversorgung direkt von der Forschung aufgegriffen werden.

Die durch die Bundesregierung geförderte Einrichtung und Förderung „Klinischer Studienzentren“ an medizinischen Fakultäten und Kliniken optimiert die Durchführung von aus der Wissenschaft initiierten Studien sowie Studien im Auftrag der pharmazeutischen und medizintechnischen Industrie, und ermöglicht so den frühen Zugriff der Patientinnen und Patienten auf neue Therapien.

Diese drei aufeinander abgestimmten Ansätze werden die patientenorientierte klinische Forschung in Deutschland international an die Spitze bringen. Die Konzertierung der Aktivitäten wird somit den Forschungs- und Wirtschaftsstandort Deutschland stärken und für die pharmazeutische Industrie attraktiv machen. Es sollen wieder mehr klinische Studien in Deutschland durchgeführt und für Patientinnen und Patienten der frühe Zugang zu neuen Therapien eröffnet werden.

Körpereigene Regenerationsprozesse erforschen und therapeutisch nutzbar machen

Die Zunahme der Lebenserwartung führte zu einer Verlagerung der medizinischen Versorgung von Akuterkrankungen hin zu chronischen Erkrankungen, bei denen häufig nur die Symptome gelindert werden. Im Gegensatz dazu versprechen die neuen Konzepte der regenerativen Medizin kurative Behandlungsmöglichkeiten. Ziel der regenerativen Medizin ist der Ersatz von geschädigten Zellen bzw. Gewebe. Dazu zählen Zelltherapien und andere Verfahren, die das Regenerationspotenzial von Stammzellen nutzen. Der Übergang von symptomatischer Behandlung zu echter Heilung durch regenerative Therapien verspricht nicht nur eine Verbesserung der Lebensqualität der Patienten. Darüber hinaus können aufgrund der Vermeidung langfristiger Behandlungen auch erhebliche Entlastungen des Gesundheitssystems und der Volkswirtschaft resultieren.

Gegenwärtig gibt es experimentelle Ansätze zur Regeneration von Herzmuskelgewebe, Nerven- und Bauchspeicheldrüsenzellen im Tiermodell, einige wenige sind bereits am Menschen erprobt. Die medizinischen und wirtschaftlichen Potenziale der regenerativen Medizin sind vielfältig und heute noch nicht abschätzbar. Daher werden zwei unterschiedliche Maßnahmen gefördert. Zum einen wird in grundlagennahen Forschungsverbünden das Potenzial der regenerativen Medizin eruiert und erweitert. Zum anderen sollen auf technologisch fortgeschrittenen, klinisch relevanten Feldern mit sog. „Translational Research Clustern“ neue wissenschaftlich-organisatorische Ansätze unterstützt werden, die eine Beschleunigung des Übergangs von naturwissenschaftlich-grundlagennaher Forschung in die klinische und pharmazeutische Praxis zum Ziel haben. Eingebunden werden die gesamte Wertschöpfungskette in der regenerativen Medizin, aber auch Kostenträger und Regulierungsinstanzen. Im Rahmen prototypischer Umsetzungskonzepte werden für dieses Feld spezifische Umsetzungsdefizite angegangen.

Medizintechnik weiterentwickeln

Innovative Medizintechnologien können neben den Vorteilen für die Patienten auch für Kostensenkungen und Effizienzsteigerungen im Gesundheitssystem sorgen. Die überwiegend mittelständisch geprägte Medizintechnik hat in Deutschland eine lange und erfolgreiche Tradition. Mehr als die Hälfte des Umsatzes wird mit Produkten erzielt, die weniger als zwei Jahre alt sind. Dazu gehören z. B. chirurgische Instrumente und Geräte zur Unterstützung der Patientinnen und Patienten, aber auch neue In vivo- und In vitro- Diagnose-Geräte, die mit der Entwicklung neuer Therapien einhergehen. Der Förderschwerpunkt Bildgebung zielt auf den Nachweis biologischer Prozesse im Frühstadium einer Krankheit. Die Verfahren müssen krankheitsspezifische Signale erkennen und im Bedarfsfall direkt bei der Operation einsetzbar sein. Die volkswirtschaftliche Betrachtung zur Kostensenkung durch neue, validierte Diagnostika muss in Zukunft verstärkt Einfluss auf deren Zulassung nehmen.

Medizintechnik kann in einer alternden Gesellschaft Patientinnen und Patienten mit Behinderungen helfen, ein selbständiges Leben in Aktivität und mit Teilhabe an der Gesellschaft zu führen. Um diese Entwicklungen schnell nutzen zu können, muss die frühzeitige Verbindung zwischen Technik und Medizin und die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Kostenträgern und Wirtschaft weiter vorangetrieben werden.

Zur Bündelung und Fokussierung der Förderaktivitäten ist die Erstellung eines Aktionsplans Medizintechnik vorgesehen. Hier werden alle BMBF-Aktivitäten zur Medizintechnik, insbeson-dere auch die Neuerungen aus den Querschnittstechnologien, wie den optischen Technologien (z. B. Biophotonik) oder der Mikrosystemtechnik (z. B. intelligente Implantate) zusammengefasst. Die Vorhaben werden in der Regel in Verbundprojekten zwischen Wissenschaft, Klinik und Industrie bearbeitet, die überwiegend unter Federführung der Industrie stehen.

Voraussetzung für eine weitere Verbesserung der deutschen Position auf dem Weltmarkt ist eine Erhaltung der Leitmarktfunktion für Medizinprodukte in Deutschland. Die Einführung neuer Medizinprodukte hängt neben der Höhe der FuE-Kosten und den Kosten für die Zulassung entscheidend auch von der Erstattungsfähigkeit durch die Krankenkassen ab, daher sind transparente Kostenerstattungsregeln im Gesundheitswesen notwendig.

Prävention stärken

Viele Erkrankungen können durch einen gesundheitsfördernden Lebensstil, Vorsorgemaßnahmen und frühe Diagnostik verhindert oder in ihrem Ausmaß reduziert werden. Die Lebensqualität für die betroffenen Menschen erhöht sich, während sich die Ausgaben für das Gesundheitssystem damit möglicherweise verringern lassen. Im Förderschwerpunkt Präventionsforschung werden Vorhaben zur Prävention bereits gefördert. Weitere Forschungsanstrengungen sind z. B. bei der genetischen Prädisposition, der Bewegungs- und Ernährungsforschung und der Nutrigenomik, die als Grundlage für eine wissensbasierte

Präventionsstrategie dienen, notwendig. Prävention ist auch eine Frage des Lebensstils. Daher sind Informationen notwendig, die das Engagement des Einzelnen stärken und unterstützen.

Informations- und Kommunikationstechnologien im Gesundheitswesen ausbauen

Die Einführung der elektronischen Gesundheitskarte und der elektronischen Patientenakte werden langfristig zur patientenzentrierten Reorganisation der bisherigen medizinischen Versorgungsprozesse führen. Mit der elektronischen Gesundheitskarte wird die informatorische Basis für integrierte Versorgungsprozesse geschaffen. Sie ist gleichzeitig Grundlage für die Integration medizintechnisch gestützter Versorgungsprozesse in sektorübergreifenden Behandlungsketten. Durch die elektronische Gesundheitskarte werden aktive Mitwirkungsrechte der Patientinnen und Patienten im Versorgungsprozess nachhaltig erweitert. Sobald die Arbeiten zur erfolgreichen Einführung der Gesundheitskarte abgeschlossen sind, wird die Bundesregierung die Einführung der Patientenakte vorantreiben.

Innovationspotenzial der Neurowissenschaften erschließen

Das Potenzial der Neurowissenschaften muss durch Aufgreifen neuester Forschungsansätze genutzt werden. Der interdisziplinäre Ansatz der Computational Neuroscience (CNS) ermöglicht eine erhebliche Beschleunigung der neurowissenschaftlichen Forschung insbesondere auch durch die Nutzung der Möglichkeiten der Computersimulation als wichtige Ergänzung zum Experiment. Der Fortschritt in den Neurowissenschaften, d. h. die Aufklärung der Wechselwirkung von neuronaler Dynamik und Informationsverarbeitung durch die Erfassung, Modellierung und Simulation von Lebensvorgängen wird dazu führen, biologische und informationstheoretische Prinzipien nutzbar zu machen für neue Lösungsansätze für Erkrankungen des Nervensystems, hochleistungsfähige Rechnersysteme und Neurotechnologien. Daneben sind Auswirkungen auf den Bildungsbereich, wenn auch mit zeitlicher Verzögerung, zu erwarten. Das BMBF hat mit der Etablierung des „Nationalen Netzwerks Computational Neuroscience“ interdisziplinäre Kapazitäten gebündelt, verstärkt und international sichtbar gemacht. Neben den Bernstein Zentren, den Bernstein Partnern und dem international vergebenen Bernstein Preis wird ein Ausbau erfolgen, der eine weitere Zusammenführung von Forschung und Anwendung anstrebt.

Rahmenbedingungen innovationsfreundlich gestalten

Grundsätzlich müssen Rahmenbedingungen so gestaltet werden, dass sie einerseits die Nutzung von neuen Produkten für den Gesundheitsbereich so wenig wie möglich behindern, aber andererseits die für die Gesundheitsversorgung notwendigen Grundlagen sichern. Die Bundesregierung wird im Rahmen ihrer Gesundheitsreform diesen Aspekten Rechnung tragen. Die medizinische Behandlung muss weiterhin qualitativ hochwertig und gleichzeitig sowohl klinisch als auch betriebswirtschaftlich kosteneffizient gestaltet sein. Dazu sind zügige und sichere Zulassungsverfahren für Diagnostika, medizintechnische Geräte und neue Versorgungs- und Therapiekonzepte von grundlegender Bedeutung. Dies gilt ebenso für die frühzeitige Einführung innovativer Arzneimittel. Die Umstrukturierung des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) und die

Leuchtturm elektronische Gesundheitskarte

Ein vernetztes Gesundheitssystem steigert nicht nur die Qualität der Versorgung, sondern arbeitet auch effizienter und Kosten sparender. Voraussetzung hierfür ist eine informationstechnische Vernetzung aller Beteiligten in der Gesundheitsversorgung, wie sie mit der elektronischen Gesundheitskarte und ihrer Telematikinfrastruktur angestrebt wird. Die elektronische Gesundheitskarte ist Grundlage und damit ein Einstieg in andere wichtige Telematikanwendungen, wie z. B. die elektronische Patientenakte.

Das Gesetz zur Modernisierung der gesetzlichen Krankenversicherung, das am 1. Januar 2004 in Kraft getreten ist, bildet die rechtliche Grundlage für die schrittweise Weiterentwicklung der Krankenversichertenkarte zur elektronischen Gesundheitskarte. Ende 2005 hat die Testphase mit Labortests begonnen, mit der die Basis dafür gelegt wird, dass die elektronische Gesundheitskarte in acht Bundesländern getestet werden kann. Bei diesen Tests geht es – neben dem Nachweis der Praxistauglichkeit der technischen Lösungen – auch darum, den Nachweis zu führen, dass die hohen Datenschutzanforderungen im Interesse der Patientinnen und Patienten eingehalten werden.

Übernahme von Versorgungskosten durch die Krankenkassen für Krankenhauspatienten, die im Rahmen klinischer Studien behandelt werden, sind wichtige Verbesserungen für die Durchführung klinischer Studien. Regelungen zur Kostenübernahme von Versorgungskosten durch die Krankenkassen im Rahmen klinischer Studien im ambulanten Bereich werden angestrebt. Darüber hinaus wird geprüft, den Krankenkassen zu ermöglichen, Forschungsarbeiten wie z. B. versorgungsrelevante Studien und Versorgungsforschung in Auftrag zu geben. Die Umsetzung europäischen Rechts im Arzneimittel- und Medizinproduktebereich in deutsches Recht sollte so ausgestaltet werden, dass sie nicht zu besonderen Erschwernissen bei der Erforschung und Entwicklung von neuen und innovativen therapeutischen Ansätzen führt. Die Bundesregierung wirkt außerdem darauf hin, dass die GxP-Zertifizierung im internationalen Bereich wechselseitige Anerkennung findet (besteht derzeit nicht mit den USA). Um die Markteinführung neuer Therapien, Diagnostika und medizintechnischer Produkte zu erleichtern, müssen neben der qualitativen Verbesserung der Versorgung auch mögliche langfristige Einsparpotenziale volkswirtschaftlich betrachtet und in die Kostenübernahme einbezogen werden.

Biomedizin besitzt innerhalb des Spektrums der bio-basierten Hochtechnologien das größte Vertrauen in der Bevölkerung. Diese Vertrauensbasis wird auch weiterhin durch hohe Transparenz in der Forschung, durch begleitende bioethische Debatten und Aufklärung über die Möglichkeiten und Risiken der zugrunde liegenden Technologien gestärkt werden. Politische Strategien zur Entwicklung der Biomedizin werden auch weiter die bioethischen und sozialen Aspekte beinhalten.

Spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006-2009

• Zur Vorbereitung des neuen Gesundheitsforschungsprogramms identifiziert ein Roadmap-Prozess des Gesundheitsforschungsrates künftige Förderschwerpunkte.	BMBF, BMG	2006/2007
• Die genetisch orientierte Grundlagenforschung wird weitergeführt und durch translationale Ansätze verstärkt.	BMBF	2007
• Die Infektionsforschung insbesondere zu Zoonosen wird weiter ausgebaut.	BMBF, BMG, BMELV	2006
• Ein Schwerpunkt zur versorgungsnahen Forschung wird etabliert.	BMBF, BMG, BMAS	2006
• Zur Verbesserung des Pharmastandortes werden Förderschwerpunkte zur Molekularen Diagnostik sowie Innovativen Medikamentenentwicklung aufgelegt.	BMBF	2006
• Für die Förderung der Medizintechnik wird ein Aktionsplan erstellt.	BMBF	2006

• Die Förderinitiative „High-Tech für die Gesundheit“ zielt auf die Entwicklung medizintechnischer Verfahren, die frühe und genaue Diagnosen erlauben, schonende Therapien ermöglichen und dazu beitragen, frühzeitig die Wirkung von Medikamenten zu beurteilen.	BMBF	ab 2006
• Die Förderung von zunächst zwei „Translational Research Clustern“ auf dem hochinnovativem Feld der regenerativen Medizin unterstützt prototypische Umsetzungskonzepte unter Einbindung auch von Kostenträgern und Regulierungsinstanzen.	BMBF	ab 2006
• Die Präventions- und Altersforschung wird gestärkt und ausgebaut.	BMBF	ab 2006
• Förderinitiativen zur Etablierung von Klinischen Studienzentren an Universitätskliniken, von bundesweiten Netzwerken zu wichtigen Krankheitsbildern sowie von Integrierten Forschungs- und Behandlungszentren sollen die Bedingungen für klinische Studien in Deutschland verbessern.	BMBF	ab 2007
• Regelungen zur Übernahme von Versorgungskosten durch die Krankenkassen bei klinischen Studien im ambulanten Bereich werden den Pharmastandort Deutschland innovationsfreundlicher gestalten. Geprüft wird ferner, ob den gesetzlichen Krankenkassen künftig erlaubt werden soll, Forschungsarbeiten wie z. B. versorgungsrelevante Studien und Versorgungsforschung in Auftrag geben zu dürfen.	BMG, BMBF	ab 2006
• Die Einführung der elektronischen Gesundheitskarte wird den flächendeckenden Einsatz von IKT im Gesundheitswesen vorantreiben und damit Effizienzpotenziale erschließen.	BMG	2006 ff.
• Förderinitiativen zur Erschließung des Innovationspotenzials der Neurowissenschaften für Anwendungen in Gesundheit, Informationstechnologien und Bildung.	BMBF	ab 2006

Sicherheitstechnologien: Keine Chance für Kriminalität und Terrorismus – Freiheit durch Forschung sichern

Innovationsfeld

Internationaler Terrorismus, organisierte Kriminalität, politische und wirtschaftliche Konflikte: Die Herausforderungen für die Sicherheit eines modernen, komplexen Industriestaates sind vielfältig. Gerade Deutschland als Gesellschaft mit praktizierter Freizügigkeit im Informations-, Personen- und Warenverkehr und als exportorientierte Wirtschaftsnation ist ihnen in besonderem Maße ausgesetzt. Hier sind vor allem die Infrastrukturen verwundbar, zu denen längst auch Internet und Telekommunikation gehören.

Ziel der Sicherheitsforschung ist deshalb, die Freiheit der Bürger und der Gesellschaft auch durch geeignete Hochtechnologien und damit verbundene Handlungsstrategien vor Terrorismus, Sabotage, organisierter Kriminalität, den Folgen von Naturkatastrophen oder Unfällen besonderen

Ausmaßes zu schützen. Dabei kommen neben der Prävention innovative Technologien vor allem für eine rasche und umfassende Krisenreaktion in Frage, um die Folgen von Anschlägen und IT-Vorfällen, aber auch Naturkatastrophen erheblich zu mindern. Hier können neue Sicherheitslösungen für Kommunikationsnetze, Industrieanlagen, Bauwerke, Versorgungs- und Logistiksysteme die Bundesrepublik robuster gegen Katastrophen und unattraktiver für Angreifer machen.

Sicherheitstechnik dient aber nicht nur der Erhöhung der Sicherheit, sie hat auch ein wirtschaftliches Potenzial: Der Markt für sicherheitstechnische Produkte und Dienstleistungen hatte 2005 allein in Deutschland ein Umsatzvolumen von 10 Milliarden Euro, von denen 3,6 Milliarden Euro auf die IT-Sicherheit entfielen – bei hohen Wachstumsraten. Eine Gesellschaft, die den Bereich der zivilen Sicherheitstechnik nicht abdeckt, vergibt auch eine große Chance auf Zukunftsmärkte.

Zielsetzung

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, mit den geplanten Förderaktivitäten im Bereich Sicherheitsforschung die Freiheit der Bürger und der Gesellschaft auch mit technischen Mitteln zu sichern. Sie strebt an, das wirtschaftliche Potenzial der Sicherheitstechnik zu erschließen und die sich hier eröffnenden Chancen auf dem Weltmarkt rechtzeitig zu nutzen.

SWOT-Analyse

Stärken	Chancen
• **Starke Basistechnologien:** Gute Position bei Mikrosystemtechnik, IKT, optische Technologien, Anlagen- und Reaktorsicherheit, Bautechnik, Biotechnologie und Sensorik, die für Sicherheitstechnik relevant sind.	• **Gefahrenschutz und Krisenreaktionsfähigkeit:** Verbesserung der Sicherheitstechnik und ihrer Interoperabilität; hohe Verbreitung ziviler Sicherheitstechnologien durch kostengünstige Lösungen.
• **Vielfältige Forschung:** Ausdifferenzierte Forschungslandschaft auch in der Ressortforschung.	• **Ausbau der Marktposition:** Erhöhte Marktanteile und verbesserte Exportchancen für Unternehmen aus Deutschland.
• **Hohes Sicherheitsniveau:** Hoher Standard bei Störfall- und Unfallsicherheit (z. B. Anlagen- und Reaktorsicherheit, Verkehrswegesicherheit).	• **Stärkung von Kernkompetenzen:** Unterstützung für nationale Anbieter mit strategisch wichtigen Fähigkeiten für Sicherheitslösungen.
	• **Technologietransfer:** Hochtechnologie aus anderen zivilen Bereichen und der Wehrtechnik für Anwendungen der zivilen Sicherheit erschließen.
	• **Stärkung von Synergien:** Gemeinsame Sicherheitslösungen bei behördlichen und privaten Nutzern erschließen; europäische Chancen nutzen. Kompetenzen von Technik und Gesellschaftswissenschaften zusammenbringen.

SWOT-Analyse

Schwächen	Herausforderungen
• **Innovative zivile Sicherheitstechnologien:** Kein Forschungsprogramm zur zivilen Sicherheit, das Basistechnologien für Systeminnovationen zur Sicherheit erschließt. • **Sicherheitstechnik in Teilen veraltet:** Beschaffung unzureichend auf Innovationen ausgerichtet. • **Mangelnde Koordination:** Keine Plattform, die Akteure aus Forschung, Industrie und Behörden bundesweit zusammenführt und Prioritäten für den Forschungsbedarf zur zivilen Sicherheit entwickelt. • **Kooperation in der Forschung:** Mangelnde Zusammenarbeit von Ressortforschungseinrichtungen und anderen öffentlichen FuE-Einrichtungen und der Industrieforschung. • **Zersplitterung:** Heterogene Nutzerlandschaft; zu wenige auf zivile Sicherheit spezialisierte Akteure.	• **Angemessener Geheimschutz:** Eingeschränkte Breitenwirksamkeit der Forschungsergebnisse durch zu rigiden Geheimschutz, Abfluss der Informationen an Unbefugte durch zu schwachen Geheimschutz. • **Gesellschaftliche Zustimmung:** Mangelnde Transparenz der geplanten Aktivitäten sowie der mit neuen Technologien verbundenen Auswirkungen kann zu Vorbehalten in der Bevölkerung führen. • **Gewährleistung von Bürgerrechten:** Verstärkte Begleitforschung nötig, die mögliche nachteilige Auswirkungen auf Bürger- und Freiheitsrechte frühzeitig erkennt.

Handlungsfelder

Angemessene Beteiligung am europäischen Sicherheitsforschungsprogramm sicherstellen

Die EU-Kommission beabsichtigt, im 7. Forschungsrahmenprogramm (2007 bis 2013) erstmals ein europäisches Sicherheitsforschungsprogramm aufzulegen. Dafür sind jährlich etwa 200 Millionen Euro vorgesehen. Akteure aus Deutschland werden voraussichtlich um die 40 Millionen Euro pro Jahr im Wettbewerb aus diesem Programm einwerben. Um dieses Ziel zu erreichen, steht für die Bundesregierung kurzfristig die Mobilisierung und Beratung der sich formenden deutschen Fachszene im Vordergrund. Das BMBF wird eine Nationale Kontaktstelle damit beauftragen, deutsche Antragsteller zum europäischen Sicherheitsforschungsprogramm zu beraten.

Nationales Sicherheitsforschungsprogramm auflegen

Auch auf nationaler Ebene wurde die zivile Sicherheitsforschung bisher nicht gezielt gefördert. Gleichwohl forschen Ressortforschungseinrichtungen des Bundes (zum Beispiel BAM, BBK und BSI), die Fraunhofer-Gesellschaft, das DLR, die FGAN sowie Unternehmen und Hochschulen auch im Rahmen von FuE-Förderprogrammen der Bundesregierung (zum Beispiel Informations- und Kommunikationstechnologien, Mikrosystemtechnik, Software, Raumfahrt, Biotechnologie, Friedens- und Konfliktforschung) für die zivile Sicherheit.

Um deutsche Interessen und Beiträge nachhaltig in die Gestaltung der gesamteuropäischen Sicherheitsforschung einbringen zu können, hat die Bundesregierung einen intensiven Dialog zwischen allen Bundesressorts und mit der Fachszene begonnen, der Forscher und Anwender zusammenbringt. Ein erstes Ergebnis ist, dass ein nationales Förderprogramm notwendig und sinnvoll ist, um die bisherige Zersplitterung zu überwinden und auch auf europäischer Ebene wirkungsvoll agieren zu können. Das nationale Sicherheitsforschungsprogramm soll nach jetzigem Planungsstand Mitte 2007 starten und bis 2010 ein Fördervolumen von 40 Millionen Euro pro Jahr erreichen.

Die Forschungsthemen, die im derzeit stattfindenden Dialogprozess identifiziert werden und sowohl im europäischen als auch im nationalen Kontext vorrangig sind, richten sich beispielhaft auf folgende Felder:

– Optimierung der Sicherheit und des Schutzes von vernetzten Systemen, Sicherheit von Infrastrukturen und Versorgungseinrichtungen,

– Schutz vor Terrorismus und Unfällen mit biologischen, chemischen und anderen Stoffen,

– Verbesserung des Krisenmanagements,

– Interoperabilität und Integration der Informations- und Kommunikationssysteme,

– Vernetzung raumbezogener Daten unterschiedlicher Verwaltungsebenen und Fachbereiche,

– Verbesserung des Situationsbewusstseins und Verbesserung der Sicherheitskultur,

– Wiederherstellung der Sicherheit in Krisensituationen,

– Ursachenforschung z. B. im Bereich der Radikalisierung und Kriminalität.

Die Bundesregierung plant, die Forschung zur Sicherheit als multidisziplinäre Verbundprojekte anzulegen. Forscherinnen und Forscher aus den Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Gesellschafts- und Geisteswissenschaften sollen gemeinsam Lösungen erarbeiten. Entscheidend ist dabei die Einbindung von Nutzern und Anwendern der Ergebnisse in die Verbundprojekte. Der privatwirtschaftliche und der staatliche Bereich müssen hier Hand in Hand arbeiten.

Wenn bereits im Forschungsstadium eine Zusammenarbeit bei der Setzung von Normen und Standards erfolgt, erleichtert dies die Interoperabilität von Systemen erheblich. Ferner wird die Innovations- und Technikanalyse bei der Sicherheitsforschung eine Rolle spielen, um ihre gesell-schaftlichen und grundrechtsrelevanten Auswirkungen frühzeitig bewerten zu können.

Gemeinsame Innovationsplattformen schaffen

Um kontinuierlich den bestehenden FuE-Bedarf zu ermitteln und die Einführung neuer Sicherheitstechnologien zu beschleunigen, sollen Innovationsplattformen zur Sicherheitsforschung geschaffen werden. Diese sollen die Zusammenarbeit zwischen öffentlichen Institutionen und privaten Anbietern sowie Betreibern fördern, um auch außerhalb der Forschung einzelne Ansätze etwa zum Schutz kritischer Infrastrukturen zu harmonisieren. Dies könnte eine abgestimmte, langfristig kostengünstigere innovative Beschaffung erleichtern. Außerdem soll die Zusammenarbeit von Behörden, Industrie und Forschung die Vorteile frühzeitiger Standardisierung, Regelsetzung und Organisationsanpassung erschließen.

Spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006–2009

• Nationale Kontaktstelle berät Interessenten am neuen europäischen Sicherheitsforschungsprogramm, um eine angemessene deutsche Beteiligung sicherzustellen.	BMBF	ab 2006
• Die Bundesregierung wird Innovationsplattformen zur Sicherheitsforschung schaffen, um die Ausrichtung der Forschung auf vordringliche Anwendungsszenarien sicherzustellen, den Forschungsbedarf fortzuschreiben und die Zusammenarbeit von Nutzern und Anbietern zu verbessern.	Bundesregierung (Federführung BMBF)	ab 2007
• Die Bundesregierung beabsichtigt, erstmals ein eigenständiges Sicherheitsforschungsprogramm aufzulegen.	Bundesregierung (Federführung BMBF)	ab 2007

Pflanzen: Neue Wege in Landwirtschaft und Industrie – Rohstofflieferanten der Zukunft

Innovationsfeld

Pflanzen bieten ein erhebliches Potenzial als kostengünstige, umweltverträgliche sowie rohstoff- und energieeffiziente Produktionssysteme, die mit maßgeschneiderten „plant made"-Inhaltsstoffen Rohstoffe und Synthesebausteine liefern und darüber hinaus noch Polymere, Pigmente, Fette und Stärke produzieren, die z. B. in der Automobil- oder Papierindustrie Anwendung finden. Pflanzen mit hoher Toleranz gegen Schädlinge und einer verbesserten Aufnahmefähigkeit für Nährstoffe erschließen neue Anbaugebiete, tragen zur Wirtschaftlichkeit der Produktion und zur Verringerung ökologischer Belastungen bei. Die bisherigen Ausgangsstoffe der chemischen Industrie und Energiegewinnung – Erdöl, Erdgas und Kohle – unterliegen derzeit sehr starken Preissteigerungen, führen zu einem weiteren Anstieg der globalen CO_2-Konzentration und werden in den nächsten 20 Jahren ihr Fördermaximum erreichen. Stoffwandelnde Industrien, wie z. B. die chemische und pharmazeutische Industrie, aber auch die nachhaltige und mit Stoffumwandlung gekoppelte Kraftstoffproduktion sind auf die Alternative „erneuerbare und nachwachsende Rohstoffe" angewiesen.

Zielsetzung

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, den Aufbau einer wissensbasierten Bio-Industrie in Deutschland zu beschleunigen. Sie strebt an, dass Deutschland bis zum Jahr 2015 die europäische Spitzenposition in Pflanzenbiotechnologie und Pflanzenzüchtung erreicht. Der Anteil nachwachsender Rohstoffe an der Energieversorgung soll bis 2015 deutlich erhöht werden. Ebenso soll der Einsatz von erneuerbaren und nachwachsenden Rohstoffen in der chemischen Industrie, der gegenwärtig bei 10 bis 12 Prozent liegt, erheblich ausgedehnt werden.

Handlungsfelder

Genomforschung und Systembiologie als Grundlage für Pflanzenzüchtung und Pflanzendesign stärken

Genomforschung und Systembiologie sind entscheidende und grundlegende Wissenschaftsfelder für den Erkenntnisfortschritt in den Lebenswissenschaften und Voraussetzung für die Innovationsfähigkeit der Agrar- und Forstwirtschaft, des Nahrungsmittelsektors, der Medizin, der Pharma- und Biotech-Industrie, des Umweltschutzes und anderer nachgelagerter Wirtschaftsbranchen.

Die Genomforschung an Nutzpflanzen hat sich zu einem international hochkompetitiven Forschungsgebiet entwickelt, mit dem sich rascher wissenschaftlicher Fortschritt und bedeutende wirtschaftliche Interessen verbinden. Daher wird die grundlegende und angewandte Forschung in den Bereichen Pflanzengenomforschung, Pflanzenbiotechnologie, Bioenergie und Pflanzendesign unter Berücksichtigung systembiologischer Forschungsansätze vom BMBF gemeinsam mit der Wirtschaft gefördert. Das hohe Innovationspotenzial an den Schnittstellen zwischen Pflanzengenomforschung, Mikroben- und Tiergenomforschung sowie der molekularen Ernährungsforschung für diese Anwendungsfelder soll durch das Programm „GABI FUTURE" gezielt entwickelt werden. „GenoMik-Plus" fördert Forschung zur Stimulierung des Pflanzenwachstums, zum Pflanzenschutz und zur effizienten Nährstoffaufnahme durch Analyse der Interaktion von Pflanzen und Bakterien.

Pflanzenzüchtung für widerstandsfähige und ertragreiche Pflanzen fördern

Die Widerstandsfähigkeit der Nutzpflanzen gegen wirtschaftlich bedeutende Krankheitserreger und abiotische Schad- bzw. Stressfaktoren soll erhöht und die Qualität der Erzeugnisse gesteigert werden. Dazu muss neben der notwendigen Grundlagenforschung der Zuchtfortschritt durch neue Methoden der Züchtungsforschung effizienter und schneller generiert werden. Für nachwachsende Rohstoffe wird die Züchtung ertragreicher Rohstoff- und Energiepflanzen und Verbundvorhaben zum integrierten und insbesondere nachhaltigen und wirtschaftlichen Energiepflanzenanbau (EVA) im Vordergrund stehen.

Pflanzen als Rohstofflieferanten der Zukunft

Für die Umstellung der Wirtschaft auf die Nutzung biologischer Rohstoffe als Rohstoffquelle sind neue Ansätze in Forschung, Entwicklung und Produktion erforderlich. Besondere Potenziale bieten sich hier durch die gezielte Nutzung aller Pflanzenteile für die Gewinnung von pharmazeutischen Produkten, Chemikalien, Kraftstoffen und anderen Energieträgern. Von besonderem Interesse sind hier nachhaltige, integrierte Aufschlussverfahren mit Komponententrennung für Rohstoffe, bei denen alle Bestandteile des Ausgangsmaterials in einem für einen anschließenden biotechnologischen und/oder thermochemischen Prozess zur Gewinnung von Synthesebausteinen, Kraftstoffen und Energie eingesetzt werden können.

Darüber hinaus wird die Markteinführung von Produkten aus erneuerbaren und nachwachsenden Rohstoffen, wie z. B. Bioschmierstoffe, Biohydraulikflüssigkeiten und Naturdämmstoffe sowie die marktnahe Demonstration von Bioenergie unterstützt.

Internationale Zusammenarbeit vertiefen

Deutschland ist der Motor der europäischen Integration in der Pflanzenforschung. Die nationalen Ziele können nur durch die Bündelung des Potenzials von Forschung und Entwicklung der führenden europäischen Länder erreicht werden. Deshalb wird die Kooperation mit den Pflanzengenomforschungsprogrammen Spaniens und Frankreichs unter Federführung der Wirtschaft vertieft. ERA-Netze zur Pflanzengenomforschung, zu Bioenergie und zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe flankieren den Prozess der europäischen Integration. Der Beitritt Deutschlands zum Bioenergy Agreement der IEA (International Energy Agency) ist dabei ein entscheidender Schritt, die Zusammenarbeit auf internationaler Ebene zu vertiefen.

Rechtliche Rahmenbedingungen innovationsgerecht gestalten

Als Grundlage für diese international wettbewerbsfähige FuE-Tätigkeit und die Erschließung neuer Märkte

bedarf es forschungs- und innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen. Nationale und europäische Regelungen, insbesondere im Gentechnikrecht, müssen so ausgestaltet werden, dass sie die Forschung, Entwicklung und Anwendung der Gentechnik befördern und gleichzeitig dem Schutz von Mensch und Umwelt gerecht werden.

Gesellschaftlichen Dialog verstärken

Trotz einer hohen Akzeptanz für Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen ist die mangelnde Kenntnis oft ein Hindernis für deren Markteinführung. Fachinformationen und Öffentlichkeitsarbeit leisten deshalb auf diesem Gebiet wertvolle Beiträge. Eine fachgerechte Darstellung der Thematik nachwachsender Rohstoffe auf Messen, Ausstellungen, Tagungen und anderen Veranstaltungen, Publikationen für die breite Öffentlichkeit und die Fachwelt sowie die Bioenergieberatung der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR) sind wesentliche Elemente der künftigen Maßnahmen. Des Weiteren wird die Fördermaßnahme „GABI-FUTURE“ ein umfassendes Konzept für den gesellschaftlichen Dialog umsetzen.

SWOT-Analyse

Stärken	Chancen
• **Starke Pflanzenzuchtunternehmen:** Global agierende Mittelständler; hoher FuE-Anteil; Weltmarktführer bei Zuckerrübe, Raps und Gerste.	• **Pflanzen als Rohstoffquelle:** Maßgeschneiderte Synthesebausteine für die chemische und pharmazeutische Industrie; neue Produktionsverfahren für Enzyme und therapeutische Wirkstoffe.
• **Starke Kompetenzkerne der Pflanzengenomforschung:** Köln, Potsdam, Gatersleben, Göttingen.	• **Pflanze als Bioreaktor:** Lieferung von Produkten und Rohstoffen für die integrierte chemische und biotechnologische Produktion.
• **Europäische Integration:** Deutschland treibt die europäische Integration in der Pflanzenforschung.	• **CO_2-neutrale Rohstoff- und Energiequelle:** Energiepflanzen reduzieren Abhängigkeit von fossilen Rohstoff- und Energieträgern.
• **Hohe Kompetenz im Bereich der chemischen und verfahrenstechnischen Forschung:** Universitäten, Fraunhofer-Institute, Leibniz-Institute.	• **Kaskadennutzung:** Zuerst stoffliche, dann energetische Nutzung.
• **Hohe Akzeptanz von Pflanzenprodukten:** Naturnahe Produkte genießen hohe Akzeptanz.	• **Dezentrale Wertschöpfung und breite Verteilung des Mehrwertes:** Etablierung von Verarbeitungs- und Produktionsketten in ländlichen und u. a. auch strukturschwachen Räumen.
• **Leistungsfähige Landwirtschaft:** Unternehmerisch denkende und gut ausgebildete deutsche Land- und Forstwirte.	• **Hohe FuE-Rentabilität:** Hohe gesamtwirtschaftliche Verzinsung von Pflanzenzüchtung und Pflanzenbiotechnologie.
• **Hohes Flächenpotenzial:** Geeignete Produktionsflächen verfügbar.	• **Technologieführerschaft möglich:** Insbesondere in Verknüpfung mit chemischer Industrie und Ingenieurwissenschaften (Verbrennungsmotor).
• **Agrartechnik, Maschinen- und Anlagenbau:** Hohe Kompetenz vor Ort verfügbar.	
• **Hohe Quote beim Einsatz pflanzlicher Rohstoffe:** Im Vergleich zu anderen europäischen Ländern Vorreiterposition.	
• **Starke Sicherheitsforschung:** Umgang mit transgenen Pflanzen wird intensiv untersucht.	

SWOT-Analyse

Schwächen	Herausforderungen
• **Wettbewerbsnachteile:** Fehlende Honorierung externer Effekte bei der Nutzung nachwachsender Rohstoffe. • **Zersplitterte Forschungskapazitäten** in der deutschen Agrar- und Ernährungsforschung.	• **Grüne Gentechnik:** Schaffung eines innovationsfreundlichen Rechtsrahmens. • **Reputation von genmanipulierten Pflanzen:** Geringe Verbraucherakzeptanz im Bereich Lebensmittel. • **Gefahr der Verlagerung:** Von Produktions- und Versuchsstätten von Pflanzenzüchtern ins Ausland. • **Nicht-technische Marktzugangsprobleme:** Besonders im Bereich Bioenergie bestehen Schwierigkeiten.

Spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006–2009

Initiative	Ressort	Zeitraum
• Die Förderung der Genomforschung als Grundlage für Pflanzenzüchtung und Pflanzendesign wird fortgesetzt und durch neue Förderinitiativen in der Systembiologie ergänzt.	BMBF	ab 2006
• Innovationspotenziale an den Schnittstellen zwischen Pflanzen-, Mikroben- sowie Tiergenomforschung und Ernährungsforschung sollen durch gemeinsam mit der Industrie konzipierte neue Fördermaßnahmen erschlossen werden.	BMBF	ab 2007
• Eine Forschungsinitiative wird Pflanzenzüchtung und Züchtungsforschung fördern, um die Widerstandsfähigkeit von Pflanzen gegen biotische Schaderreger und abiotische Stressfaktoren zu erhöhen.	BMELV	ab 2006
• Das Förderprogramm „Nachwachsende Rohstoffe“ fördert die Entwicklung von Konversionsverfahren, Demonstrationsvorhaben sowie die Markteinführung von nachwachsenden Rohstoffen für die stoffliche und energetische Nutzung. Gefördert werden auch Nachwuchsgruppen, Begleitstudien und Fachinformation zu nachwachsenden Rohstoffen, neue Schwerpunkte.	BMELV	ab 2006
• Internationale Kooperationen sollen durch das ERA-Net zur Pflanzengenomforschung, durch die Erweiterung der gemeinsamen Förderinitiative mit den Pflanzengenomforschungsprogrammen Spaniens, Frankreichs und Kanadas sowie durch ein neues ERA-Net zur stofflichen Nutzung nachwachsender Rohstoffe vertieft werden.	BMBF, BMELV	ab 2007
• Das Gentechnikgesetz wird novelliert, um Forschung und Anwendung der Gentechnik zu befördern, ein hohes Sicherheitsniveau, die Koexistenz der Produktionsverfahren und die Wahlfreiheit der Verbraucher zu gewährleisten.	BMELV	2006
• Die Konzentration der agrar- und ernährungswissenschaftlichen Forschungs- und Entwicklungskapazitäten in Deutschland soll durch einen wettbewerblichen Prozess herbeigeführt werden, der seitens des Bundes in Abstimmung mit den Ländern durch geeignete strukturbildende FuE-Fördermaßnahmen Unterstützung findet.	BMBF, BMELV	ab 2007

Energietechnologien: Die Herausforderung für das 21. Jahrhundert – Sicher, effizient, nachhaltig

Innovationsfeld

Eine sichere und wirtschaftliche Energieversorgung ist das Rückgrat jeder modernen Volkswirtschaft. Zu Beginn des 21. Jahrhunderts zeichnen sich jedoch Herausforderungen ab, die in der Vergangenheit noch nicht in ihrer ganzen Tragweite absehbar waren: Das wirtschaftliche Wachstum in Schwellenländern wie China oder Indien wird den Weltenergiebedarf weiter nach oben treiben. Angesichts der prinzipiellen Endlichkeit von Kohle, Öl, Gas und Uran sowie der zunehmenden Konzentration der Öl- und Gasförderung auf politisch instabile Regionen wird es immer schwieriger, den Energiebedarf Deutschlands auch in Zukunft zu decken. Gleichzeitig verstärkt der energiebedingte Ausstoß klimawirksamer Treibhausgase die Möglichkeit eines einschneidenden Klimawandels. Ein langfristiger Umbau der Energieversorgung weltweit ist deshalb zwingend erforderlich. Da die

Energiewirtschaft von sehr langen Investitionszyklen geprägt ist, kann dieser Umbau aber nur schrittweise geschehen.

Die deutsche Energiewirtschaft bringt dafür allerdings gute Voraussetzungen mit: Deutsche Kraftwerkstechnologien zählen international zur Spitze und sichern den Herstellern einen beträchtlichen Anteil am stark wachsenden Weltmarkt. Auch bei den erneuerbaren Energien sind deutsche Unternehmen in vielen Bereichen weltweit führend: So liegt der Weltmarktanteil der deutschen Produktion von Windkraftanlagen bei etwa 40 Prozent – bereits 60 Prozent der nationalen Fertigung gehen ins Ausland. Das Exportvolumen Deutschlands bei den erneuerbaren Energien lag 2004 bei rund 2 Milliarden Euro.

Zielsetzung

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, den Übergang zu einer nachhaltigen Energieversorgung in Deutschland weiter voranzutreiben. Diese soll in einem ausgewogenen Maße die Kriterien Sicherheit, Wirtschaftlichkeit, Klima- und Umweltverträglichkeit erfüllen. Die Bundesregierung strebt einen ausgewogenen Energiemix ohne einseitige Abhängigkeiten an. Die Energieproduktivität der deutschen Volkswirtschaft soll bis 2020 gegenüber 1990 verdoppelt, der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch von derzeit knapp 5 Prozent bis 2020 auf mindestens 10 Prozent erhöht, und die Emissionen von Treibhausgasen wie Kohlendioxid (CO_2) und Methan (CH_4) so kostengünstig wie möglich gemindert werden.

Welche Maßnahmen dazu im Einzelnen erforderlich sind, wird die Bundesregierung 2007 in einem energiepolitischen Gesamtkonzept darlegen. Ein wesentlicher Bestandteil wird die Energieforschung sein.

Die Bundesregierung verfolgt bei der Förderung von Energietechnologien eine Doppelstrategie: Einerseits erhalten ausgewählte Technologien, die mittel- und langfristig zu einer nachhaltigen und sicheren Energieversorgung beitragen können, klare Priorität. Andererseits wird in den nachrangigen Technologiefeldern ein relativ breiter Ansatz verfolgt, um durch Sicherung und Erweiterung technologischer Optionen die Reaktionsfähigkeit und Flexibilität der Energieversorgung Deutschlands zu verbessern.

Zu den vorrangigen Technologiefeldern gehören:

Handlungsfelder

Moderne Kraftwerkstechnologien auf Gas- und Kohlebasis entwickeln

Kohle- und Gaskraftwerke sind und bleiben eine wichtige Stütze der Stromerzeugung in Deutschland. Ihr Beitrag lag 2005 bei rund 60 Prozent. Innerhalb der letzten 15 Jahre konnte der Wirkungsgrad von Kohlekraftwerken um ein Fünftel erhöht werden. So ging in Niederaußem 2002 das derzeit weltbeste Braunkohlekraftwerk mit einem Wirkungsgrad von über 43 Prozent ans Netz. Die Bundesregierung hat gemeinsam mit der Wirtschaft das Förderprogramm COORETEC entwickelt, dessen Ziel die nochmalige Verbesserung der Anlageneffizienz um ein weiteres Fünftel innerhalb der nächsten 15 Jahre ist.

SWOT-Analyse

Stärken	Chancen
• **Leistungsfähige Energieforschung:** Gute Grundlagenforschung und wissenschaftlich-technische Infrastruktur sowie hervorragende industrielle Energieforschung, v. a. auf zukunftsträchtigen Feldern wie etwa der modernen Kraftwerkstechnik, der Photovoltaik, der Windenergie und der Brennstoffzelle. • **Gute Kooperation:** Funktionierende Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft. • **Technologische Führung:** Deutsche Hersteller bei Kraftwerkstechnik, Windkraftanlagen (Exportquote über 50 Prozent) und Photovoltaik (Weltmarktanteil 25 Prozent) weltweit führend.	• **Modernisierung der Energieversorgung:** Einsatz neuer Technologien beim anstehenden Erneuerungs-/Ersatzbedarf. • **Neue Technologien:** Großes Potenzial bei Biokraftstoffen der 2. Generation (synthetische Biokraftstoffe), Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie, Photovoltaik und Kernfusion. • **Technologieexport:** Zunehmender Bedarf in Schwellen- und Entwicklungsländern.

SWOT-Analyse

Schwächen	Herausforderungen
• **Fehlender Konsens:** Unterschiedliche gesellschaftliche Vorstellungen über künftige Energieversorgung.	• **Sicherung von Wettbewerbsfähigkeit, Wachstum und Beschäftigung:** Weiterer Ausbau einer leistungsfähigen Energieversorgung.
• **Einführung neuer Technologien:** Ungeachtet großer theoretischer Potenziale lassen sich die technisch-wirtschaftlichen Potenziale in den für eine zukunftssichere Energieversorgung erforderlichen Größenordnungen nur sehr langfristig realisieren.	• **Abhängigkeit von fossilen Energiequellen:** Verminderung notwendig.
• **Wettbewerbsfähigkeit:** Spitzentechnologie oft nicht wettbewerbsfähig genug.	• **Nukleares Sicherheits-Know-how:** Kompetenz in der nuklearen Sicherheitstechnik erhalten.
• **Energieeffizienz:** Langsame Diffusion von Energieeffizienztechnologien.	• **Verringerung von Treibhausgasemissionen:** Erhöhung der Energieeffizienz, Ausbau erneuerbarer Energien und CO_2-Sequestrierung nötig.
	• **Ausbau erneuerbarer Energien:** Weitere Kostensenkung für erneuerbare Energien nötig; marktreife Anlagen durch vielfältige auch dezentrale Nutzung.

Leuchtturm COORETEC

Ziel des Projektes sind Entwicklung und Bau eines nahezu CO_2-freien Demonstrations-kraftwerks auf Gas- oder Kohlebasis, das gleichzeitig auch neue Produkte wie synthetische Kraftstoffe (Methanol, Synthesegas, Wasserstoff) erzeugen können soll. Die einzusetzenden Technologien – von der Luftzerlegung für die Sauerstoffgewinnung bis zur CO_2-Abtrennung und -Speicherung – gehen weit über den heutigen Stand der Kraftwerkstechnik hinaus. Aufbauend auf der laufenden Entwicklung der Einzeltechnologien soll deren Zusammenwirken in einer Demonstrationsanlage der 300 bis 400 MW-Klasse erprobt werden, die bis 2015 gebaut und in Betrieb genommen werden soll. Zielgrößen sind neben hoher Brennstoffausnutzung vor allem hohe Verfügbarkeit, hohe Betriebsflexibilität, hohe Umweltverträglichkeit, niedrige Stromerzeugungskosten und der Nachweis einer sicheren CO_2-Speicherung. Ein modulares Gesamtkonzept soll den späteren Austausch von Komponenten zur weiteren Optimierung vereinfachen, um die Techniken bis 2020 zur Marktreife zu führen. Das Projekt soll gemeinsam mit Energieversorgern und Kraftwerksherstellern realisiert werden. Es wird die technologische Leistungsfähigkeit Deutschlands auf dem Gebiet der Kraftwerkstechnik unter Beweis stellen und nicht zuletzt einen Beitrag zur Stärkung der Wettbewerbsposition Deutschlands auf diesem Gebiet leisten.

Brennstoffzellen und Wasserstofftechnologien konkurrenzfähig machen

Nur Wasser bleibt übrig, wenn in Brennstoffzellen Wasserstoff und Sauerstoff verschmelzen und dabei Strom und Wärme erzeugen. Diese saubere und effiziente Technologie könnte in tragbaren Geräten wie Notebooks die heutigen Akkumulatoren, stationär in Kraftwerken und Heizungskellern die konventionelle Verbrennungstechnik ersetzen. Obwohl das Prinzip der Brennstoffzelle schon vor 150 Jahren entdeckt wurde, sind noch erhebliche FuE-Anstrengungen nötig, um sie ähnlich verlässlich und preiswert zu machen wie herkömmliche Konkurrenztechnologien.

Industrie und Wissenschaft arbeiten an langfristigen Szenarien, Strategien und Forschungsprojekten für die Brennstoffzelle. Mit dem „Nationalen Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologien“, das im Mai 2006 vorgestellt wurde, werden die bisherigen Arbeiten konzentriert fortgeführt und neue Schwerpunkte gesetzt. Ziel des Programms ist es, durch die gezielte Unterstützung und die Förderung der entstehenden Wasserstoff- und Brennstoffzellenbranche im mobilen, stationären und portablen Bereich die für den Standort Deutschland wichtige Marktentwicklung zu beschleunigen. Grundlegend wird in diesem Zusammenhang auch zu klären sein, wie die dafür in Zukunft erforderlichen Mengen an Wasserstoff effizient und umweltschonend bereitgestellt werden könnten.

Energieoptimiertes Bauen weiterentwickeln

Mehr als ein Drittel des Endenergieverbrauchs Deutschlands entfällt auf private Haushalte und wird dort vor allem als Raumwärme genutzt. Obwohl seit Anfang der siebziger Jahre der Gebäudewärmebedarf bereits von über 400 Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/m^2a) auf heute 100 bis 150 kWh/m^2a gesenkt wurde, bestehen noch große wirtschaftliche Einsparpotenziale insbesondere beim Gebäudebestand. Langfristig soll der Energiebedarf im Gebäudesektor halbiert werden: Bei Neubauten ist das Null-Energiehaus das Ziel, bei der energetischen Sanierung des Gebäudebestands eine deutliche Minderung des Strom- und Wärmebedarfs.

Mit dem gemeinsam mit der Wirtschaft entwickelten Fachprogramm „Energieoptimiertes Bauen“ (ENOB) und weiteren Forschungsinitiativen wird die technologische Weiterentwicklung von Heizungs-, Kälte-, Lüftungs- und Klimaanlagen, Mess- und Regeltechnik, Wärmedämmtechnik, Strom sparender Beleuchtung usw. unterstützt. Da öffentliche Gebäude für Demonstrationsprojekte besonders geeignet sind, soll eine neue Initiative zur energetischen Sanierung von Schulgebäuden die Aufmerksamkeit und die Akzeptanz für neue Energiespartechnologien in der Öffentlichkeit stärken.

Das CO_2-Gebäudesanierungsprogramm, für das 2006 bis 2009 jährlich rund 1,4 Milliarden Euro zur Verfügung stehen, beschleunigt die Diffusion neuer Technologien in den Markt sowie Maßnahmen zur deutlichen Senkung des Energiebedarfs von Wohngebäuden. Die Sanierung wird dabei mit Fördergeldern und steuerlichen Anreizen vorangetrieben.

Effiziente Energienutzung stärken

Etwa 26 Prozent des Endenergieverbrauchs entfallen in Deutschland auf die Industrie, weitere 16 Prozent auf Gewerbe, Handel und Dienstleistungsunternehmen. Obgleich beispielsweise der Brennstoffbedarf in der deutschen Industrie – bezogen auf die Bruttowertschöpfung – über die vergangenen 15 Jahre um etwa 30 Prozent gesunken ist, bestehen noch erhebliche Effizienzpotenziale: Neue Werkstoffe wie Metallschäume eröffnen neue Möglichkeiten in der Wärme- und Kältetechnik, neue Konstruktionsprinzipien machen Motoren, Antriebe, Ventilatoren und Pumpen sparsamer.

Die Bundesregierung will deshalb das Thema „rationelle Energienutzung“ stärker berücksichtigen. Die FuE-Projektförderung legt Schwerpunkte auf die optimierte Wärmenutzung (u. a. durch die Entwicklung innovativer Hochtemperaturprozesstechnik, Kältetechnik, Wärmepumpen und Speichertechnologien) sowie bei der effizienten Stromnutzung beispielsweise durch die Anwendung verlustfreier supraleitender Materialien in Generatoren und im Stromnetz.

Die Diffusion von Effizienztechnologien wird jedoch durch viele Faktoren gehemmt: Investoren und Vorlieferanten scheuen die häufig höheren Investitionskosten, weil nicht sie, sondern andere als Nutzer von den Energieeinsparungen profitieren (Investor-Nutzer-Dilemma); Nachfrager setzen wegen fehlender Markttransparenz und zu schwacher Preissignale auf bewährte Technik.

Die Bundesregierung beabsichtigt, Maßnahmen zur Beseitigung solcher Diffusionshemmnisse für das energiepolitische Gesamtkonzept in den nächsten Monaten gemeinsam mit Teilnehmern des Energiegipfels und weiteren Experten zu erarbeiten.

Erneuerbare Energien ausbauen

Um die erneuerbaren Energien noch näher an die Wirtschaftlichkeit heranzuführen, unterstützt die Bundesregierung sowohl die Grundlagenforschung durch institutionelle Förderung und Netzwerkbildung als auch gezielte FuE-Projekte zu vorrangigen Themen, die aus Strategiediskussionen mit Wissenschaft und Wirtschaft hervorgegangen sind:

– Bioenergie: Verbesserung der Konversionstechnologien; Nutzung von Biogas in Brennstoffzellen; Einspeisung von Biogas in Gasnetze; Kraft-Wärme-Kopplungssysteme mit fester,

– flüssiger- oder gasförmiger Biomasse vor allem im kleinen und mittleren Leistungsbereich.

– Photovoltaik: Kosten der marktbeherrschenden Silizium-Wafer-Technologie senken;

– Dünnschichttechnologie durch Weiterentwicklung zum Durchbruch verhelfen.

– Windenergie: Offshore-Testfeld in der Nordsee, um 12 Anlagen der Multi-Megawatt-Klasse vor Einstieg in die Serienfertigung unter Hochseebedingungen zu prüfen, die Kabelanbindung zu demonstrieren sowie die Auswirkungen von Offshore-Windparks auf Natur und Umwelt zu untersuchen; ferner Projekte zu Kostensenkungen bei Fundament und Turm sowie zur Weiterentwicklung der Rotorblätter.

– Geothermie: Erschließungskosten u. a. durch seismische Methoden und angepasste Bohrtechnologie (große Bohrtiefen und Durchmesser) weiter senken.

– Niedertemperatur-Solarthermie: Kostensenkung und Erhöhung des solaren Deckungsanteils am Wärmebedarf von Gebäuden u. a. durch fassadenintegrierte Kollektorinstallationen mit Wärme dämmenden Eigenschaften; Technologie für neue Anwendungsfelder (z. B. Prozesswärme, solare Klimatisierung) weiterentwickeln.

– Solarthermische Kraftwerke: Technologische Weiterentwicklung, Prüfung eines Demonstrationsvorhabens zur solarthermischen Stromerzeugung mit Speicherung von Hochtemperaturwärme und Meerwasserentsalzung im Mittleren Osten oder Nordafrika.

– Netzeinbindung: Neue Versorgungsstrukturen und Speicherung von Strom und Wärme zum Ausbau der erneuerbaren Energien erforderlich.

Nukleare Sicherheits- und Endlagerforschung stärken

Um das Sicherheitsniveau der deutschen Kernkraftwerke zu halten, wird auch bei Beibehaltung des Ausstiegs aus der Kernenergie noch für Jahrzehnte kerntechnisches Know-how in Deutschland benötigt. Die Bundesregierung will deshalb die nukleare Sicherheits- und Endlagerforschung verstärken, um zum einen in der Endlagerfrage – wie im Koalitionsvertrag vorgesehen – noch in dieser Legislaturperiode zu einer Lösung zu kommen, und um zum anderen durch verstärkte Nachwuchsförderung einem drohenden Kompetenzverlust vorzubeugen. Durch Forschungsprojekte soll die Fähigkeit der Bundesregierung gewahrt bleiben, die Sicherheit von Kernkraftwerken auch in den Nachbarländern beurteilen zu können und die internationale Entwicklung zu verfolgen, inwieweit die Ziele von weiter erhöhter Reaktorsicherheit, mehr Wirtschaftlichkeit, Proliferationsresistenz und Verringerung des radioaktiven Abfalls tatsächlich erreicht werden.

International wird das Gewicht der FuE-Arbeiten zunehmend auf zukünftige Reaktorsysteme gelegt. Diese Arbeiten erfolgen schwerpunktmäßig im Rahmen des Forschungsprogramms „Generation IV International Forum“ (GIF), dem derzeit 10 Staaten (Argentinien, Brasilien, Großbritannien, Kanada, Frankreich, Japan, Korea, Südafrika, Schweiz, und USA) sowie Euratom, an der Deutschland beteiligt ist, angehören.

Im Rahmen des internationalen Forschungsprogramms „International Project on Innovative Nuclear Reactors and Fuel Cyles“ (INPRO), dem derzeit 26 Staaten, u. a. auch Deutschland angehören, werden u. a. Fragen des Forschungs- und Entwicklungsbedarf der involvierten Mitgliedsstaaten in den Bereichen Sicherheit, Entsorgung, Umweltverträglichkeit, Proliferationsresistenz sowie wirtschaftliche Belange bearbeitet.

Fusionsforschung vorantreiben

Die Stromerzeugung per Kernfusion ist eine große Herausforderung der Energieforschung. Ziel ist es, bis spätestens Ende der ersten Hälfte des 21. Jahrhunderts erstmals Strom aus der Kernfusion in das Netz einzuspeisen. Dieses Ziel ist nur im Rahmen einer internationalen Zusammenarbeit erreichbar. Ein wichtiger Meilenstein ist der Bau der internationalen Versuchsanlage ITER in Cadarache/Frankreich, an der sich derzeit EURATOM, China, Japan, Indien, Republik Korea, Russland und USA beteiligen. ITER soll den Netto-Energiegewinn aus der Fusion ermöglichen und zur Entwicklung geeigneter Transfersysteme für diese Energie in Strom beitragen. Die Bundesregierung ist über den EURATOM-Vertrag und das ITER-Abkommen daran beteiligt und bringt Schlüsseltechnologien wie supraleitende Magnete und Stromkabel sowie Systeme zur Aufrechterhaltung des Brennstoffkreislaufs und der Plasmaheizung, die vor allem über die deutschen Helmholtz-Zentren erarbeitet werden, ein. Zur Entwicklung und zum Prototypenbau für die internationale Materialforschungsanlage für Fusionswerkstoffe (IFMIF) werden technisch sehr anspruchsvolle Bestrahlungskammern zur Prüfung der Werkstoffen oder z. B. neuartige kältetechnische Anlagen (Heliumkühlung) benötigt, darüber hinaus aber auch Prüfinstrumente zur Beurteilung und Verbesserung des Plasmaeinschlusses in ITER für die spätere Energiegewinnung. Diese FuE-Leistungen sollen Deutschland über die bisherigen Programme hinaus weiter bei der Beteiligung an ITER stärken.

Während ITER das Plasma nach dem Tokamak-Prinzip einschließt, soll mit der Anlage Wendelstein 7-X, die derzeit in Greifswald errichtet wird, das alternative Stellarator-Konzept verfeinert und kraftwerkstauglich gestaltet werden. Am Ende der Betriebszeiten von ITER und Wendelstein 7-X soll feststehen, nach welchem der beiden Prinzipien das nachfolgende Demonstrationskraftwerk geplant und gebaut wird.

Chancen des Technologieexports nutzen

Die Bundesregierung wird neue Partnerschaften zwischen Industrie- und Entwicklungsländern vorantreiben, die unter anderem auf eine anspruchsvolle Modernisierung der Energieversorgung gerichtet sind. Hierzu können auch die projektbezogenen Mechanismen des Kyoto-Protokolls, Clean Development Mechanism (CDM) und Joint Implementation (JI) beitragen. Die Bundesregierung wird die Nutzung der projektbezogenen Mechanismen erleichtern, um die Marktchancen deutscher Unternehmen auf den technologischen Zukunftsmärkten im Ausland zu erhöhen.

Der Marktzugang von modernen Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien wird auch durch die „Exportinitiative Erneuerbare Energien“ unterstützt. Zur Erschließung neuer Absatz-, Bezugs-, Kooperations- und Investitionsmöglichkeiten werden insbesondere Maßnahmen zur Information und Beratung sowie zur Kontaktaufnahme mit ausländischen Unternehmen der Erneuerbare-Energien-Branche gefördert. Derzeit wird eine Ausweitung auf Energieeffizienztechnologien diskutiert.

Spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006–2009

Maßnahme	Zuständigkeit	Zeitraum
• Ein energiepolitisches Gesamtkonzept wird sämtliche Maßnahmen für eine nachhaltige Energieversorgung in Deutschland bündeln.	Bundesregierung	2007
• Das „Nationale Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie“ bündelt sämtliche Aktivitäten auf diesem Gebiet.	BMVBS, BMWi, BMBF	ab 2006
• Schwerpunkte der künftigen FuE-Projektförderung für erneuerbare Energien – z. B. die Erprobung von Offshore-Windkraftanlagen – werden in Strategiediskussionen mit Wissenschaft und Wirtschaft erarbeitet.	BMU	2006
• Durch den Aufbau des Deutschen Biomasseforschungszentrums in Ostdeutschland wird die Forschung in diesem Bereich verstärkt werden.	BMELV	2007
• Ziel des Projekts „Leuchtturm COORETEC“ sind Entwicklung und Bau eines nahezu CO_2-freien Demonstrationskraftwerks auf Gas- oder Kohlebasis.	BMWi	ab 2006
• Verstärkte Nachwuchsförderung soll einem Kompetenzverlust in der nuklearen Sicherheitsforschung vorbeugen.	BMWi, BMBF	ab 2006
• Eine Initiative zur energetischen Sanierung von Schulgebäuden soll Aufmerksamkeit und Akzeptanz für neue Energieeinspartechnologien in der Öffentlichkeit stärken.	BMWi	ab 2006
• Das CO_2-Gebäudesanierungsprogramm, das durch beschleunigte Diffusion neuer Technologien den Energiebedarf von Wohngebäuden senkt, wird ausgebaut.	BMVBS, BMWi	ab 2006
• Die Einführung von Energieausweisen für Gebäude, die Anreizregulierung im Energiewirtschaftsgesetz und die Umsetzung der Richtlinie über Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen (EDL-RL) verbessern die Rahmenbedingungen für Innovationen zur Erhöhung der Energieeffizienz.	Bundesregierung	ab 2006

Umwelttechnologien: Klares Wasser, saubere Luft, fruchtbare Böden – Integrierter Umweltschutz und Ressourcenschonung

Innovationsfeld

Während in den siebziger und achtziger Jahren noch eine nachsorgende Umwelttechnik – wie Filteranlagen zur Reinhaltung von Luft und Wasser – im Vordergrund stand, fließen Umweltschutzaspekte heute zunehmend bereits in die Entwicklung von Produkten und Prozessen ein: Über den gesamten Produktlebenszyklus sollen natürliche Ressourcen effizient genutzt und schädliche Umwelteinflüsse minimiert werden. Dabei rechnen sich neue Umwelttechnologien auch wirtschaftlich. Grundwasser und Luft belastende organische Lösungsmittel, die häufig mit beträchtlichem Energieaufwand abgetrennt und zurückgewonnen werden müssen und auch hinsichtlich des Arbeitsschutzes bedenklich sind, könnten beispielsweise

künftig durch überkritische Fluide ersetzt werden, die aufgrund ihres einfach zu ändernden Aggregatzustandes wesentlich leichter abgetrennt werden können.

Die deutsche Umwelttechnikbranche, zu der unter anderem die Abfall- und Wasserwirtschaft sowie Teile des Maschinen- und Anlagenbaus gehören, beschäftigt heute 1,5 Millionen Menschen. International erfolgreich sind deutsche Unternehmen vor allem in den Sparten Luftreinhaltung, Lärmschutz und Recycling.

Zielsetzung

Die Bundesregierung verfolgt mit der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie das Ziel, bis 2010 die Schadstoffbelastung der Luft um 70 Prozent zu reduzieren, bis 2020 die Energie- und Rohstoffproduktivität der deutschen Wirtschaft zu verdoppeln und die Flächeninanspruchnahme von derzeit über 100 auf 30 Hektar pro Tag zu senken. Bis zum Zeitraum 2008 bis 2012 hat sich die Bundesregierung verpflichtet, die Emissionen der sechs im Kyoto-Protokoll genannten Treibhausgase gegenüber 1990 um 21 Prozent zu verringern.

Diese nationalen Nachhaltigkeitsziele lassen sich ohne effizientere und saubere Technik nicht erreichen. Deshalb soll die deutsche Wirtschaft dabei unterstützt werden, neue FuE-Ergebnisse mit Umweltschutzpotenzialen zu identifizieren, weiterzuentwickeln und umgehend im heimischen Markt anzuwenden. Die Bundesregierung strebt an, den Weltmarkt für die deutsche Umwelttechnikbranche zu erschließen sowie Technologien und Know-how an die lokalen Bedingungen in Schwellen- und Entwicklungsländern anzupassen.

SWOT-Analyse

Stärken	Chancen
• **Führend beim Export von potenziellen Umweltschutzgütern:** Welthandelsanteil von 19 Prozent für deutsche Unternehmen, wobei die Stärken bei Mess-, Steuer- und Regeltechnik, Luftreinhaltung, Lärmschutz sowie Recycling liegen. • **Führend bei Umweltschutzpatenten:** Beim europäischen Patentamt mehr Anmeldungen aus Deutschland (23 Prozent) als aus USA (22 Prozent) und Japan (19 Prozent).	• **Intensivierung des Exports:** Lösung weltweiter Umweltprobleme durch deutsche Umwelttechnik möglich. • **Wachsender internationaler Wassermarkt:** Marktwachstum von 60 Prozent bis 2010 prognostiziert. • **Bionik:** Übertragung von Lösungsstrategien von der Natur auf die Technik.
Schwächen	**Herausforderungen**
• **Branchenübergreifende Ansätze vernachlässigt:** Frühere FuE-Förderung auf Branchen fokussiert, nicht auf Querschnittstechnologien wie z. B. Oberflächentechnik. • **Wasserwirtschaft:** Deutsche Wasserwirtschaft zu zersplittert und kaum international orientiert. • **Internationalisierung:** Den mittelständisch geprägten Umwelttechnik-Branchen fehlt der Zugang zu internationalen Märkten.	• **Probleme vor allem der KMU beim Zugang zu Ressourcen von Forschungsinstituten:** Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft fördern. • **Seltene Etablierung von Umweltinnovationen:** Sprung in den Markt wegen Preisnachteilen oder mangelndem Vertrauen in die Zuverlässigkeit zu selten. • **Know-how-Anpassungsbedarf:** In Deutschland etablierte Hochtechnologien sind für den Einsatz in Entwicklungs- und Schwellenländern zu adaptieren.

Handlungsfelder

Umwelttechnik für den heimischen Markt weiterentwickeln

Wenn die Perspektive auf den gesamten Lebenszyklus eines Produktes bereits in dessen Planung und Herstellungsprozesse einfließt, lassen sich häufig ökonomische und ökologische Ziele gleichzeitig erreichen. Um neue Ansätze aus der Forschung mit Problemen der Praxis zu verknüpfen, fördert das BMBF gezielt Verbundprojekte im verarbeitenden Gewerbe.

Innovative Umweltschutztechnologien wie selbstheilende Oberflächen und abfallfreie Verfahren sind Themen der Oberflächentechnik und strahlen in viele Branchen aus – vom Automobilbau über das Bauwesen und die Möbelindustrie bis zum Schiffbau. Aufgrund der Zersplitterung in viele Anwenderbranchen fehlt der Oberflächentechnik jedoch bisher eine gemeinsame FuE-Plattform. Deshalb plant das BMBF eine übergreifende Forschungsinitiative.

Die Bionik nutzt die Natur als Inspirationsquelle für die Technik. Um die Umsetzung von kreativen Ideen in Produkte zu erleichtern, plant das BMBF eine neue Forschungsinitiative, mit der die Weiterentwicklung bis zu funktionstüchtigen Demonstrationsmodellen oder produktreifen Prototypen unterstützt werden soll.

Die Entwicklung neuer Umweltschutztechnologien wird im Rahmen des BMBF-Förderprogramms „Forschung für Nachhaltigkeit“ gefördert.

Demonstrationsprojekte wecken Vertrauen in die Zuverlässigkeit neuer Technologien

Während früher die Nachrüstung von Anlagen und nachgeschalteten Reinigungsverfahren im Fokus standen („end-of-pipe“-Technologien), wird heute überwiegend der erstmalige Einsatz neuer integrierter Umweltschutztechnologien vorrangig in KMU finanziell unterstützt. Das Umweltinnovationsprogramm des BMU fördert diese Demonstrationsvorhaben im großtechnischen Maßstab. Unter fachlicher Begleitung des Umweltbundesamtes (UBA) werden damit die Voraussetzungen für die Definition von technischen Standards und die rechtlich verbindliche Festschreibung von Emissionsgrenzwerten geschaffen.

Von einem starken Heimatmarkt aus den Weltmarkt erschließen

Nachhaltigkeit in der Wirtschaft ist nicht nur eine deutsche Zielsetzung, sondern auch eine europäische. Deutschland hat sich daher mit Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Irland, Österreich, Schweden, der Schweiz und Spanien im ERA-Net „Sustainable Enterprise“ (SUSPRISE) zusammengeschlossen, um die nationalen Forschungsaktivitäten zur Förderung nachhaltiger Unternehmen zu koordinieren.

Ein wichtiges Instrument der Außenwirtschaftsförderung auch für Umwelttechnologien sind die Exportkreditgarantien des Bundes (Hermesbürgschaften). Die Mitgliedstaaten der OECD haben sich 2005 darauf verständigt, die maximal zulässigen Laufzeiten für Exportkredite bei erneuerbaren Energien sowie für Wasser- und Abwasserprojekte auf 15 Jahre zu verlängern. Mit der 2006 neu eingeführten Avalgarantie beteiligt sich der Bund an dem für die Garantiesteller bestehenden Regressrisiko. Dies bedeutet insbesondere für kleine und mittelständische Exporteure eine wesentliche Liquiditätsverbesserung. Das Internetportal www.cleaner-production.de des Umweltbundesamtes informiert umfassend über die Leistungsfähigkeit deutscher Umwelttechnologien und -dienstleistungen.

Weltweite Wasserversorgung sichern

Viele Schwellen- und Entwicklungsländer leiden unter mangelhafter Trinkwasserversorgung und vor allem in Megastädten unter kaum beherrschbaren Abwasserproblemen. Die Entwicklungs- und Nachhaltigkeitsziele des Millenium-Gipfels der Vereinten Nationen 2000 und des Weltgipfels für nachhaltige Entwicklung 2002 sehen vor, den Anteil der Weltbevölkerung ohne Zugang zu sicherem Trinkwasser und angemessener Sanitärversorgung bis 2015 zu halbieren. Dieses Ziel ist eine vordringliche humanitäre Aufgabe. Gleichzeitig stellt der Aufbau der notwendigen Wasser- und Abwasserinfrastruktur einen großen Investitionsmarkt dar.

Die Bundesregierung unterstützt die Entwicklung eines integrierten Wasserressourcen-Managements (IWRM) in zahlreichen Partnerländern, insbesondere im Nahen und mittleren Osten sowie in Afrika.

Neben den entwicklungspolitischen Vorhaben in diesem Bereich – Deutschland zählt zu den größten Gebern im Wassersektor – fördert das BMBF die Weiterentwicklung von IWRM-Ansätzen.

An den Projekten sind deutsche und regionale Partner aus Forschungseinrichtungen, Behörden, Ingenieurbüros und der Wasserwirtschaft beteiligt.

Durch das Stipendienprogramm „International Postgraduate Studies in Water Technologies“ sollen deutsche und ausländische Wasserfachleute ausgebildet werden, die als zukünftige Entscheidungsträger in ihren Heimatländern dort zum dringend erforderlichen Aufbau von Know-how beitragen können. Über diese Kontaktnetze kann der deutschen Industrie der Zugang zu den wachsenden Wassermärkten in Schwellen- und Entwicklungsländern erleichtert werden.

Zur Unterstützung der internationalen Forschungskooperationen werden BMBF und BMZ eine Förderung über 10 Jahre für ein Wasserdekaden-Büro an der Universität der Vereinten Nationen in Bonn anbieten.

Spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006–2009

• Zur Steigerung der Ressourcenproduktivität wird ein neues Forschungsförderprogramm aufgelegt.	BMU, BMBF	2006
• Im Programm „Forschung für Nachhaltigkeit“ wird die Entwicklung neuer Umwelttechnologien gefördert. Ergänzend zur laufenden Förderinitiative „Innovationen als Schlüssel für Nachhaltigkeit in der Wirtschaft“ sind Initiativen für die Oberflächentechnik und die Bionik geplant.	BMBF	ab 2006
• Durch internationale Forschungskooperationen, ein Stipendienprogramm und die mögliche Ansiedlung eines UN-Wasserdekaden-Büros in Bonn soll deutschen Anbietern von Wassertechnologien der Zugang zu den wachsenden Wassermärkten insbesondere in Schwellen- und Entwicklungsländern erleichtert werden.	BMBF, BMZ	2006 / 2007
• Der Export von Umwelttechnologien wird durch das Internet-Portal www.cleaner-production.de und die neu eingeführte Avalgarantie unterstützt.	BMU, BMWi	2006

2. Innovationen für ein kommunikatives und mobiles Leben

Informations- und Kommunikationstechnologien: Den Innovationsmotor Nr. 1 in Schwung bringen – Deutschlands Stärken in Kernbranchen ausbauen und neue Anwendungsfelder erschließen

Innovationsfeld

Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) durchdringen alle Lebens- und Arbeitsbereiche in unserer Gesellschaft. IKT bilden die technologische Basis für die Informations- und Wissensgesellschaft sowie für fortlaufend neue Multimedia- und Dienstleistungsangebote in Wirtschaft (E-Business, E-Commerce), öffentlicher Verwaltung (E-Government), im Gesundheitswesen und im privaten Leben. Der IKT-Sektor, also die Bereiche Elektronik inklusive Mikro- und Nanoelektronik, Kommunikationstechnik, Telekommunikation, IT-Dienstleistungen, IT-Handwerk und -Handel, erwirtschaftet im Schnitt aller OECD-Länder 10 Prozent des Bruttoinlandsproduktes mit einer stark steigenden Tendenz. Als Schlüsseltechnologie einer zunehmend wissensorientierten Wirtschaft wirken die IKT aber außerdem als Wachstumsbeschleuniger für viele andere Branchen. Die deutsche IKT-Branche beschäftigt rund 750 000 Menschen. Der Markt für IKT beträgt allein in Deutschland ca. 134 Milliarden Euro und weltweit sogar mehr als 2 000 Milliarden Euro jährlich.

Zielsetzung

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, die technologische Spitzenstellung Deutschlands im Bereich IKT zu festigen und auszubauen. Die Wettbewerbsfähigkeit des Produktions- und Arbeitsplatzstandortes Deutschland soll insbesondere in den Branchen Maschinen- und Anlagenbau, Automobilindustrie und Telekommunikation durch den Einsatz von IKT gesichert und erhöht werden. Dies umfasst auch wichtige Beiträge im Bereich der Vorsorge (z. B. Gesundheit), der zivilen Sicherheit, der Bildung und der Forschung als Innovationspartner der Industrie. Die Bundesregierung strebt an, Technologieentwicklungen und Prozesse zu befördern, die eine besondere volkswirtschaftliche Hebelwirkung entfalten. Sie will die Querschnittswirkungen von IKT für Unternehmen und öffentliche Verwaltungen breitenwirksam entfalten und beschleunigen. Sicherheit und Zuverlässigkeit der IKT selbst kommen dabei eine große Bedeutung zu.

Handlungsfelder

Hieraus ergeben sich die Ziele in vier Handlungsfeldern im Bereich IKT:

Informationsgesellschaft: Diffusion und Nutzung voranbringen; E-Government: Zukunft gestalten

Die Bundesregierung arbeitet unter der Federführung des BMWi an einem Aktionsprogramm „Informationsgesell-

SWOT-Analyse

Stärken	Chancen
• **Forschungslandschaft:** Hoher Grad an Vernetzung; FhG ist die größte IT-Forschungseinrichtung Europas; alle großen IKT-Hersteller unterhalten FuE-Labore in Deutschland. • **Marktgröße:** Deutschland ist weltweit der drittgrößte und in Europa der mit Abstand größte Markt der IKT-Branche. • **Europas Elektronik-Standort Nr. 1:** Cluster Dresden; mehr als jeder zweite Halbleiter aus Europa ist „Made in Germany“. • **Infrastruktur:** Leistungsfähiges Transport-Netz; hohe Funknetzabdeckung; funktionierender Wettbewerb. • **Chipkarten-Technologie:** 70 Prozent Weltmarktanteil für deutsche Unternehmen.	• **Wachstumsmärkte:** Chipproduktion plus 25 Prozent p. a. • **Forschung:** Ergebnisse der Grundlagenforschung nutzen, neue IKT-Anwendungen in Mobilität, Medizin, Produktion absehbar. • **Infrastruktur:** Aufbau zukunftsfähiger Netze für neue ortsfeste und mobile Anwendungsfelder (z. B. Produktion, Dienstleistung, Gesundheit). • **Sichere Anwendungen und vertrauenswürdige Geschäftsprozesse:** Unter Berücksichtigung von Datenschutz/Nutzeranforderungen zu entwickeln. • **IT-Markt in Bewegung:** Es entwickeln sich KMU zu hochspezialisierten Produktentwicklungs-, Systemarchitektur- und Systemintegrationsspezialisten. • **IT-Sicherheit:** Den mittelständisch geprägten IT-Sicherheits-Standort Deutschland ausbauen.

Schwächen	Herausforderungen
• **Wenige deutsche Global Player:** Standardsoftware, Unterhaltungselektronik, Chip- und Displayproduktion von asiatischen und US-amerikanischen Firmen dominiert. • **Langsame Technologiediffusion:** Anteil der IKT-Ausgaben am BIP unter westeuropäischem Durchschnitt; bei E-Government unteres Mittelfeld in Europa. • **Große IT-Anwendungsprojekte:** Projektmanagement und Rahmenbedingungen optimierungsfähig. • **Internationale Standardisierungsprozesse:** Einfluss und Auswirkungen werden nicht immer ernst genug genommen. • **Zu geringe Investitionen** in IKT-Infrastrukturen (neue Märkte).	• **Globalisierung:** Outsourcing von IT-Dienstleistungen; Welthandel mit IKT-Produkten und v. a. -Dienstleistungen wächst überdurchschnittlich. • **Zyklische Märkte:** Starke Preisschwankungen bei Elektronik-Bauteilen, Angebot und Nachfrage bei IT-Spezialisten unausgeglichen. • **Entwicklung neuer Geschäftsmodelle:** Netzbetreiber werden Plattformbetreiber und Inhalteanbieter, TK-Unternehmen geraten durch Internet-Telefonie etc. unter Druck. • **Tiefgreifender Wandel:** Informationsgesellschaft entsteht. • **Ganzheitliche IKT-gestützte Prozess- und Produktinnovationen:** Entwicklung vorantreiben. • **Verletzlichkeit der Informationsinfrastruktur:** IKT-Sicherheitslösungen entwickeln und einsetzen.

schaft Deutschland 2010“ (iD2010). Kernpunkte sind die Modernisierung der rechtlichen und technologischen Rahmenbedingungen, die weitere Integration von Staat, Wirtschaft und Privatpersonen in die Informationsgesellschaft, die Verbesserung der IKT-Sicherheit und eine gezielte Förderung von IKT-Forschung und marktnahen Entwicklungen. Mit iD2010 werden die IKT-relevanten Aspekte der Innovations- und Wettbewerbspolitik mit Elementen der Verwaltungsmodernisierung und gesellschaftlichen Teilhabe zu einer einheitlichen Strategie der Bundesregierung verbunden. Dabei ist das Programm Teil der Neuausrichtung der Lissabon-Strategie und unterstützt die EU in der Umsetzung der Strategie „i2010 – Eine europäische Informationsgesellschaft für Wachstum und Beschäftigung“. Das Aktionsprogramm soll in inhaltlichem und zeitlichem Zusammenhang mit dem „IT-Gipfel“ der Bundeskanzlerin Ende 2006 vorgestellt werden.

Neben wettbewerbsfördernden Rahmenbedinungen tragen insbesondere Information, Beratung und Schaffung von Akzeptanz zu einer höheren Diffusion und Nutzung von IKT bei. Beispiele hierfür sind die Breitbandinitiative, das Forum Digitale Medien, das Netzwerk elektronischer Geschäftsverkehr oder der Wettbewerb „Erste Wege ins Netz“. Von besonderer Bedeutung ist die Kooperation mit Unternehmen, Verbänden und gesellschaftlichen Gruppen.

Das Internet als Geschäftsfeld und Kommunikationsraum des 21. Jahrhunderts hat erhebliche volkswirtschaftliche Bedeutung erlangt. Neue gesellschaftliche Gestaltungsspielräume entstehen, die gleichzeitig Motor für die Verbesserung unseres Bildungs- und Gesundheitssystems, für eine leistungsfähigere Wissenschaft, aber auch für eine effizientere und transparentere öffentliche Verwaltung sein können.

Um den elektronischen Kommunikationsraum Deutschland sicher und effizient zu gestalten, wird die Bundesregierung geeignete Infrastrukturen und Standards entwickeln sowie weiterhin die Bereitstellung elektronischer Dienstleistungen der öffentlichen Verwaltung fördern. Dadurch sollen die derzeit proprietären IT-Systeme und Datenformate der jeweiligen Verwaltungsträger harmonisiert und die automatische Kommunikation zwischen Verwaltung und Wirtschaft verbessert werden. Wesentlicher Bestandteil wird die Entwicklung sicherer und verbindlicher elektronischer Identitäten sein, die eine verbindliche Präsenz im Netz sowie die Authentizität elektronischer Kommunikation und des virtuellen Handelns gewährleisten. Dazu gehört insbesondere der elektronische Personalausweis, der neben seinen klassischen Funktionen biometrische Daten, die elektronische Authentisierung und optional die qualifizierte elektronische Signatur enthalten wird. Gerade die neue und für ganz Deutschland einheitliche Möglichkeit der elektronischen Authentisierung wird zu zahlreichen und technisch neuen Anwendungsfeldern im Internet führen. Darüber hinaus werden staatlich zertifizierte Bürger-Portale Bürgerinnen und Bürgern im Internet einen Ort bieten, von dem Sie einfach, sicher und nicht-anonym kommunizieren können. Innovative Datenschutz-Techniken schützen dabei die personenbezogenen Daten und unterstützen so die informationelle Selbstbestimmung. Eingebettet in eine übergreifende Strategie zur Verwaltungsmodernisierung wird die Bundesregierung dazu ein neues E-Government Programm bis 2010 vorlegen.

Schutz der Informationsinfrastruktur: Nationalen Plan zur IKT-Sicherheit umsetzen

Die wachsende Bedeutung der Informationstechnik geht mit einer Verschärfung der Bedrohungslage einher. Die zunehmend vernetzte und von komplexen IKT-Systemen durchdrungene Informationsgesellschaft ist zahlreichen Risiken ausgesetzt. Verfahren und Technologien zur Abwehr von Schadprogrammen und zur Früherkennung von Risiken sind bislang allenfalls theoretisch bekannt. Neben Lösungen für Fragen der Integrität und Authentizität müssen auch solche der Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit erforscht und entwickelt werden. Die Komplexität von Systemen, in denen IKT eine zentrale Rolle spielt, nimmt laufend zu. Gerade im Bereich kritischer Infrastrukturen, wie Energie, Verkehr etc., in denen lebensnotwendige Geschäftsprozesse durch IKT gesteuert werden, wird in besonderer Weise funktionelle Zuverlässigkeit erwartet. Dazu wird der vom Bundeskabinett am 13. Juli 2005 verabschiedete Nationale Plan zum Schutz der Informationsinfrastrukturen (NPSI) in Abstimmung mit den privat betriebenen kritischen Informationsinfrastrukturen umgesetzt.

Forschungsförderung: Stärken ausbauen, Chancen nutzen, Herausforderungen begegnen

Das neue Forschungsförderprogramm „IKT 2020“ wird derzeit vom BMBF gemeinsam mit Wissenschaft und Wirtschaft im Rahmen eines Agenda-Prozesses erarbeitet. Damit soll im Bereich IKT die Verbundforschung ausgebaut, die Verwertung der Forschungsergebnisse in Deutschland verbessert und gleichzeitig sichergestellt werden, dass Projektförderung und die IT-Forschungsaktivitäten der institutionellen Forschungslandschaft passgenau ineinander greifen.

Das Förderprogramm soll einen Zeithorizont von mindestens 10 Jahren haben, um längerfristige Strategien und aussichtsreiche Technologieentwicklungen mit dem nötigen langen Atem verfolgen zu können. Zudem ist geplant, es thematisch offener als frühere Förderprogramme zu gestalten, um auf aktuelle Entwicklungen besser reagieren und programmatisch flexibler nachsteuern zu können. Um die Forschungsförderung an überprüfbaren Zielstellungen zu orientieren, sollen innerhalb des Forschungsprogramms strategische Forschungslinien formuliert und kontinuierlich fortgeschrieben werden.

Chancen für die Wirtschaft und besonderer Forschungsbedarf werden vor allen Dingen bei den folgenden IKT-Themen gesehen:

– Embedded Systems: Über 90 Prozent aller Prozessoren arbeiten nicht in einem PC, sondern im Verborgenen als so genannte „Embedded Systems“, wie etwa in

Antiblockiersystemen im Automobil, in Maschinensteuerungen, in Telefonanlagen und medizinischen Geräten. Bei den „Embedded Systems“ kann Deutschland auf einer guten technologischen Ausgangslage aufbauen und neue Wachstumsimpulse für starke deutsche Branchen erwarten.

– IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit: Die Komplexität von Systemen, in denen IT eine zentrale Rolle spielt, nimmt laufend zu. Aus diesem Grund ist die Erforschung von Lösungen für die Sicherstellung von Integrität, Vertraulichkeit und Verfügbarkeit unerlässlich. In besonderem Maße wird funktionelle Zuverlässigkeit in Systemen erwartet, die – wie Schutzeinrichtungen in Fabrikanlagen, Navigationssysteme im Flugzeug, Fahrerassistenzsysteme im Automobil oder Verkehrssysteme (E-Safety) – im Verborgenen arbeiten und sicherheitsrelevant sind. Aber auch Verfahren und Technologien zur Abwehr von Schadprogrammen und zur Früherkennung von Risiken bedürfen gleichsam eingehender Forschung.

– Mensch-Technik-Interaktion (MTI): Verbesserte Schnittstellen sollen den Umgang mit Technik erleichtern. Die Benutzerfreundlichkeit entscheidet heute über den Erfolg von Produkten im Wettbewerb und wird zunehmend wichtiger als die Funktionsvielfalt.

– Simulierte Realität: Der Einsatz von Simulationstechnik ist mehr und mehr Voraussetzung für international konkurrenzfähige Forschung. Ihre Rechnungen führen oft kostengünstiger und wesentlich schneller zum Ziel als langwierige und teure Experimente. Das gilt gleichermaßen für Anwendungen in Wissenschaft, Industrie und Wirtschaft, etwa bei der Berechnung und Simulation komplexer Probleme und Prozesse in den Materialwissenschaften, der Quanten-, Plasma- und Astrophysik, aber auch bei der Entwicklung und dem Bau von Fahrzeugen (Auto, Flugzeug, Schiff).

– Multimedia: Die digitale Konvergenz ermöglicht die Vernetzung bislang getrennter Wirtschaftsbereiche und löst völlig neue Geschäftsmodelle, Wertschöpfungsprozesse, Synergieeffekte und Diversifizierungsprozesse aus. Die IKT-Fördermaßnahmen werden im Bereich Multimedia neu ausgerichtet, um Technologie- und Wirtschaftspolitik (einschließlich der Rahmenbedingungen, wie z. B. rechtliche und organisatorische Fragen u. a.) noch mehr als in der Vergangenheit miteinander zu verbinden. Geplante Schwerpunkt-Bereiche der Technologieförderung sind u. a. vernetzte Intelligente Systeme (NextGenerationMedia: Intelligente Systeme und Umgebung, RFID-Technologien in Produktion und Logistik); Wissensmanagement und E-Learning sowie sichere mobile IKT-Anwendungen in Mittelstand und Verwaltung (SimoBIT), das deutsch-französische Kooperationsprojekt QUAERO zur Entwicklung einer neuen Generation von Suchtechnologien („Semantische Technologie“) sowie E-Energie (IKT-Steuerung und -Optimierung der Energieversorgung), E-Simulation (webbasierte Simulation von Bauteilen und Prozessen), E-Robotik (Autonome Steuerung webbasierter Strukturen) und die Weiterentwicklung des Gründerwettbewerbs Multimedia.

– Grid Computing: Wird eine Vielzahl von Rechnern virtuell verbunden und mit digitalen Diensten, komplexer Anwendungssoftware sowie intelligenten Systemen der Informationsverarbeitung ausgestattet, so entstehen noch leistungsfähigere Superrechner. Durch diese Höchstleistungsnetze werden Forschungsprozesse in Wissenschaft und Wirtschaft beschleunigt, und neue Formen des Arbeitens ermöglicht.

– Internet der Dinge: Das Internet entwickelt sich derzeit zum „Internet der Dinge“, d. h. künftig werden nicht nur Daten, sondern auch viele Geräte direkt über das Internet zu erreichen (und mithilfe von Diensten zu nutzen) sein. Die immer häufiger anzutreffenden „Funketiketten“ (Smart Labels, RFID), wie sie im Handel als „Nachfolger“ der Barcodes zunehmend an Bedeutung erlangen, sind erste Ansätze in Richtung einer Vernetzung von im Verborgenen arbeitenden IKT-Systemen und zur eigenständigen Interaktion von intelligenten Endgeräten (Machine-to-Machine Kommunikation). Vor allem im Multimediabereich entstehen damit neue Grundlagen und Potenziale für zukunftsweisende Anwendungen und zur Gestaltung völlig neuer Dienstleistungen, die in der Technologieförderung aufgegriffen werden. Viele Herausforderungen und Chancen bieten sich insbesondere auch im Bereich der Mikrosystemtechnik.

– Gedruckte Elektronik: Geeignete Kunststoffe lassen sich durch Drucken oder andere Rolle-zu-Rolle-Verfahren sehr einfach zu elektronischen Bauelementen und komplexeren Systemen (zusammenrollbare Bildschirme) verarbeiten. Sie haben das Potenzial, Massenmärkte im Niedrigpreissegment mit Stückzahlen über 10 Millionen und einem Stückpreis von wenigen Cent zu erschließen.

– Innovationsplattform Dresden: Durch Anstoß und Förderung der Netzwerkbildung sowie die frühe Einbindung von Unternehmen hat sich Dresden zum bedeutendsten Standort für Mikro- und Nanoelektronik in Europa entwickelt. Die dort entstandene Innovationsplattform soll ausgebaut, neue Innovationsplattformen sollen entwickelt werden.

Im Rahmen von iD2010 und speziell des Forschungsförderungsprogramms IKT 2020 ist eine Fortentwicklung, aber auch eine Fokussierung und Priorisierung der Förderthemen vorgesehen.

Rahmenbedingungen: Innovations- und investitionsfreundliche Ausgestaltung

Telekommunikationsänderungsgesetz

Der von der Bundesregierung am 17. Mai 2006 beschlossene Entwurf eines Gesetzes zur Änderung telekommunikationsrechtlicher Vorschriften im Telekommunikationsgesetz (TKG) hat das Ziel, Innovationen und Investitionen in moderne breitbandige Telekommunikationsnetze zu fördern sowie die Kundenschutzrechte zu

stärken. Damit soll innovativen Unternehmen der Zugang zu neuen Märkten weiter erleichtert werden. Zugleich wird damit die Akzeptanz und Inanspruchnahme der elektronischen Dienste unterstützt.

Telemediengesetz

Der von der Bundesregierung am 14. Juni 2006 beschlossene Entwurf für ein Telemediengesetz (TMG) dient vor allem der von Bund und Ländern verabredeten Fortentwicklung der Medienordnung. Im TMG sollen die wirtschaftsbezogenen Bestimmungen für Tele- und Mediendienste (z. B. Zugangsfreiheit, Haftungsprivilegierung von Diensteanbietern) in einem Regelwerk zusammengeführt und harmonisiert werden. Zugleich soll die Handhabung der Datenschutzvorschriften durch die Klärung des Verhältnisses zum Telekommunikationsdatenschutz verbessert werden. Parallel zum Telemediengesetz werden die Länder die inhaltsbezogenen Bestimmungen (z. B. Gegendarstellungsrecht) im zukünftigen Staatsvertrag für Rundfunk und Telemedien regeln (9. Rundfunkänderungsstaatsvertrag).

Informationsweiterverwendungsgesetz

Der von der Bundesregierung am 17. Mai 2006 beschlossene Entwurf für ein Gesetz über die Weiterverwendung von Informationen öffentlicher Stellen (IWG) dient der Umsetzung der entsprechenden europäischen Richtlinie 2003/98/EG über die Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Sektors. Insbesondere Unternehmen sollen hierdurch in die Lage versetzt werden, das Potenzial dieser Informationen – etwa für elektronische Mehrwertdienste – auszuschöpfen, um so zu Wirtschaftswachstum und zusätzlichen Arbeitsplätzen beizutragen.

Europäischer Rechtsrahmen

Die europäische Kommission hat im Rahmen ihrer vom Rat unterstützten Initiative „i2010 – Eine europäische Informationsgesellschaft für Wachstum und Beschäftigung“ auch angekündigt, den Rechtsrahmen für die audiovisuellen Dienste zu modernisieren, weiterhin das Gemeinschaftsrecht bis 2007 zu analysieren und gegebenenfalls Vorschläge zu dessen Anpassung zu erarbeiten. Der Vorschlag der Kommission zur Fortentwicklung der EG-Fernsehrichtlinie von 1989 zu einer Richtlinie über audiovisuelle Mediendienste liegt vor. Im Hinblick auf die Evaluierung der E-Commerce-Richtlinie ist die Kommmission darüber hinaus über die Einrichtung einer Expertengruppe in einen Meinungs- und Informationsaustausch mit den Mitgliedstaaten in den die Dienste der Informationsgesellschaft betreffenden Fragen getreten. Die Bundesregierung setzt sich dafür ein, dass diese Vorhaben im Einklang mit Maßstäben für „better regulation“ voran gebracht werden.

Spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006–2009

• Die Bundesregierung bündelt ihre Aktivitäten im Aktionsprogramm „Informationsgesellschaft Deutschland 2010“ (iD2010).	BMWi, BMI, BMBF	2006
• Für die Informations- und Kommunikationstechnologien wird ein neues Forschungsförderprogramm „IKT 2020“ entwickelt.	BMBF	2006
• Für den Ausbau von IKT-Dienstleistungen u. a mit den Schwerpunkten Wissensmanagement und vernetzte intelligente Systeme wird das Programm „Multimedia“ fortentwickelt.	BMWi	2006
• Das Gesetz zur Änderung telekommunikationsrechtlicher Vorschriften hat das Ziel, Innovationen und Investitionen in moderne breitbandige Telekommunikationsnetze zu fördern.	BMWi	2006
• Das Telemediengesetz dient der Fortentwicklung der Medienordnung.	BMWi	2006
• Das Informationsweiterverwendungsgesetz soll Unternehmen in die Lage versetzen, Informationen öffentlicher Stellen beispielsweise für elektronische Mehrwertdienste weiter zu verwenden.	BMWi	2006

Fahrzeug- und Verkehrstechnologien: Mobilität für morgen – Deutschland als Logistikdrehscheibe Europas

Innovationsfeld

Das Fahrzeug der Zukunft ist Teil eines intelligenten, sich selbst organisierenden Verkehrssystems und damit aktives Element des Verkehrsmanagements. Künftig können Fahrzeuge miteinander kommunizieren und sich mit der Verkehrsinfrastruktur austauschen. Damit erhöht sich nicht nur die Sicherheit im Verkehr, es eröffnen sich auch neue Wege, um den Verkehrsfluss zu erhöhen und die vorhandene knappe Infrastruktur besser zu nutzen.

Die Logistikbranche zählt zu den wichtigsten Wachstumszweigen in Deutschland. Ihre 2,5 Millionen Beschäftigten erwirtschaften jährlich rund 178 Milliarden Euro Umsatz. Dank seiner zentralen Lage und guten Infrastruktur ist Deutschland ein idealer Logistikstandort für ganz Europa.

In den Bereichen Fahrzeug-, Verkehrs- und Transporttechnologien nimmt Deutschland eine internationale Spitzenstellung ein. Dabei ist vor allem die Automobilindustrie von zentraler wirtschaftlicher Bedeutung für Deutschland: Etwa jeder siebte Arbeitsplatz hängt direkt oder indirekt vom Automobil ab.

Zielsetzung

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, das Transitland Deutschland zur Logistikdrehscheibe Europas zu machen. Sie strebt an, die Effizienz des Gesamtverkehrssystems zu steigern, die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Fahrzeug- und Verkehrsindustrie zu verbessern, die Belastungen durch den Verkehr zu verringern sowie ein angemessenes und sicheres Mobilitätsangebot für die gesamte Bevölkerung sicherzustellen. Durch den Einsatz neuer Technologien wird angestrebt, den durchschnittlichen CO2-Ausstoß von Neufahrzeugen bei Pkw unter Anrechnung eines bestimmten Prozentsatzes an Biokraftstoffen bis zum Jahr 2012 auf 120g CO_2/km abzusenken. Zudem soll die Verwendung von Biokraftstoffen bis zum Jahr 2010 auf 6 Prozent des gesamten Treibstoffverbrauchs im Transportwesen steigen.

Handlungsfelder

Neues Forschungsprogramm für die Fahrzeug- und Verkehrstechnologien auflegen

Das BMWi plant ein neues Forschungsprogramm der Bundesregierung, das vor allem die Ziele verfolgen soll, Deutschland als modernste Logistikdrehscheibe Europas zu sichern und weiter auszubauen, die individuelle Mobilität dauerhaft zu sichern und die Infrastruktur durch Einsatz von IuK-Technologien in ihrer Leistungsfähigkeit zu verbessern. Flankierend erarbeitet das BMVBS einen „Masterplan Güterverkehr und Logistik" und begleitet die Umsetzung von Forschungsergebnissen in die Praxis – beispielsweise des elektronischen Fahrgeldmanagements, mit dem Kunden künftig in Bussen, Bahnen und Straßenbahnen unkompliziert deutschlandweit bargeldlos bezahlen können.

Hearings mit ausgewählten Experten aus Wirtschaft, Wissenschaft und Verbänden werden den Erstellungsprozess des neuen Forschungsprogramms begleiten. Die Programmdurchführung wird durch Konzeptstudien zu neuen Verkehrstechnologien und Infrastrukturen sowie

SWOT-Analyse

Stärken	Chancen
• **Technologieführerschaft:** Deutsche Hersteller weltweit führend bei Leichtbau, alternativen Antrieben, Motoren- und Getriebebau, Fahrerassistenz, Fahrzeug-Fahrzeug-, Fahrzeug-Infrastruktur-Kommunikation, Fahrzeugumfelderkennung und Verkehrsmanagementtechnologien sowie bei biogenen Kraftstoffen wie Biodiesel, Bioethanol und Kraftstoffen der 2. Generation. • **Starkes Fundament in der Forschung:** Gute, interdisziplinäre Grundlagenforschung und leistungsfähige wissenschaftlich-technische Forschungsinfrastruktur. • **Kraftstoffstrategie:** Strategischer Konsens von Wissenschaft, Wirtschaft und Politik.	• **Effizienzsteigerung:** Umwelt- und ressourcenschonendes sowie kosteneffizientes Management des zunehmenden Verkehrs dank innovativer technologischer und organisatorischer Maßnahmen möglich. • **Transitland Deutschland:** Sehr gute Voraussetzungen auf dem Weg zur modernsten Logistikdrehscheibe Europas.

SWOT-Analyse

Schwächen	Herausforderungen
• **Abhängigkeit von fossilen Energieträgern:** Verkehr anfällig für politische Krisen in Ölförderländern und mitverantwortlich für Schadstoffemissionen.	• **Ressourcenknappheit:** Endliche fossile Energiereserven bei steigendem Gesamtverbrauch ursächlich für steigende Kraftstoffpreise.
• **Hoher Abstimmungsbedarf beim Verkehrsmanagement:** Positive Beeinflussung des Verkehrsflusses nur möglich, wenn unterschiedliche Zuständigkeiten von Kommunen, Kreisen, Bundesländern und Bund sowie hoheitliche und private Verkehrsinformationsdienste besser aufeinander abgestimmt werden.	• **Mobilitätszuwachs:** Schmälerung der Erfolge bei Ressourcenverbrauch und CO_2-Einsparung durch wachsendes Verkehrsaufkommen, welches u. a. durch veränderte Mobilitätsgewohnheiten induziert wird.
• **Investitionen in die Verkehrsinfrastruktur:** Um das derzeitige Niveau halten zu können, muss investiert werden; zukünftig auch in intelligente IuK-Technologien für ein leistungsfähiges Verkehrs- und Mobilitätsmanagement.	• **Arbeitsplatzverlagerung:** Aufgrund von Kostendruck und zunehmender internationaler Verflechtung werden Produktionsstätten verlagert. Beschäftigungszuwachs der deutschen Automobilindustrie ist bedroht.

durch Studien zur Zukunft der Mobilität unterstützt. Darüber hinaus werden ad hoc Berater- und Gutachtergremien zu herausgehobenen Aktionslinien hinzugezogen.

Intelligente Verkehrskonzepte entwickeln

Um die intelligente Kopplung von fahrzeug- und infrastrukturgestützten Systemen optimal zu gestalten und Synergien zu nutzen, sollen in Leuchtturmprojekten, die von großen Teilen der deutschen Automobilindustrie, der Zuliefer- und Verkehrsindustrie, der Wissenschaft und von Verkehrsbehörden getragen werden, die Themen Assistenzsysteme, aktive Sicherheit und Verkehrsmanagement auch auf Grundlage raumbezogener Daten im Verbund bearbeitet werden. Ziele sind die Erhöhung der aktiven Sicherheit für Fahrzeug und Verkehrssystem, die Entlastung des Fahrers, die Harmonisierung der Verkehrsabläufe sowie die Effizienzsteigerung der Straßennetze.

Alternative Antriebe weiterentwickeln

Neben der kontinuierlichen Verbesserung der Verbrennungsmotor-Technik kann der Einsatz von Fahrzeugen mit Hybridantrieb viel zur Verbrauchsreduzierung und CO_2-Minderung beitragen. Um jedoch Marktchancen zu haben, müssen Hybridfahrzeuge hinsichtlich Fahrleistungen, Fahreigenschaften und Fahrkomfort die gleiche Alltagstauglichkeit und Lebensdauer aufweisen wie konventionelle Fahrzeuge. Auf diese Anforderungen muss die Entwicklung der Antriebstechnologien für Hybridfahrzeuge ausgerichtet sein.

Das Innovationspotenzial liegt insbesondere in deutlichen Verbrauchsminderungen, in anwendungsorientierten Weiterentwicklungen der Kernkomponenten und im sicheren Zusammenwirken des Gesamtsystems „Antrieb“. Um einen schnellen Transfer zu gewährleisten, müssen die Entwicklungsergebnisse praxisnah demonstriert und alltagstaugliche Fahrzeuge entwickelt werden.

Alternative Antriebe und Kraftstoffe müssen im Zusammenhang gesehen werden. Biokraftstoffe können zusammen mit innovativen Antriebstechnologien die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern senken und den Verkehr wesentlich umweltschonender gestalten. Durch die Einführung einer Biokraftstoffquote soll der Anteil am gesamten Treibstoffverbrauch bis zum Jahr 2010 auf 6 Prozent steigen. Biokraftstoffe der ersten Generation (Biodiesel, reines Pflanzenöl und Bioethanol aus Stärke und Zucker) sollen nach 2010 sukzessive durch die energetisch wertvolleren Biokraftstoffe der 2. Generation (Biomass to Liquid (BtL), Ethanol aus Lignocellulose etc.) ersetzt werden.

Die Bundesregierung bekräftigt, dass die Biokraftstoffe der zweiten Generation weiter gefördert werden sollen. Innovationen auf diesem Gebiet sind ein Schwerpunkt des Regierungsprogramms für diese Legislaturperiode. Es ist zu erwarten, dass durch die Förderung der Biokraftstoffe der zweiten Generation Arbeitsplätze auch in strukturschwachen Regionen entstehen. Um weitere Forschungen bzw. Technologieentwicklungen zu ermöglichen, werden die F&E-Mittel hierauf stärker ausgerichtet und Maßnahmen für eine steuerliche Förderung bis 2015 vorgesehen.

Internationale Kooperationen ausbauen

Die deutsche Verkehrsforschung ist gut positioniert, die erheblichen Potenziale der EU-geförderten Verkehrsforschung zu erschließen. Zudem ist das BMWi Mitglied von ERA-Net TRANSPORT (www.transport-era.net). Das Vorhaben beschäftigt sich mit der Koordinierung nationaler Verkehrsforschungsprogramme, um Fördermittel effizienter einzusetzen und grenzüberschreitende Forschungskooperationen zu erleichtern.

DEUFRAKO (www.deufrako.org) ist eine wichtige Plattform für die wissenschaftlich-technische Zusammenarbeit zwischen den Verkehrsforschungsprogrammen Deutschlands und Frankreichs. DEUFRAKO konzentriert sich in den nächsten Jahren besonders auf Kooperationen bei den Themen Betriebssicherheit/Interoperabilität der Eisenbahnen, Verkehrssicherheit, alternative Antriebssysteme/Hybridkonzepte und umweltschonender Straßengütertransport.

Leuchtturm Transrapid

Der Transrapid hat nicht nur im Fernverkehr, sondern auch bei Punkt-zu-Punkt-Verbindungen mit kurzen bis mittleren Distanzen und hohem Passagieraufkommen gute Marktchancen. Die weltweit erste kommerzielle Strecke in Shanghai hat die grundsätzliche Eignung dieser Technik nachgewiesen. Der Transrapid ist eine schnelle und umweltfreundliche Alternative zu anderen Verkehrsmitteln. Da die Technik in Deutschland entwickelt wurde, unterstützt die Bundesregierung die Planung von Transrapid-Strecken im Inland und das deutsche Industriekonsortium bei der Vermarktung im Ausland:

- Mit der in Planung befindlichen Transrapid-Strecke Flughafen München – München Hauptbahnhof steht ein geeignetes Referenzprojekt in Deutschland zur Verfügung. Auf der 38 km langen Strecke soll der Transrapid im 10-Minuten-Takt mit einer Fahrzeit von 10 Minuten verkehren. Die Deutsche Bahn AG hat sich bereit erklärt, die Münchner Transrapid-Strecke zu planen, zu bauen und zu betreiben. Sie geht von einem Abschluss des Planfeststellungsverfahrens im Herbst 2007 und einer vierjährigen Bauzeit aus. Die Bundesregierung hat für das Projekt einen Bundeszuschuss im Haushalt abgesichert.
- Ein Auslandsprojekt ist die Verlängerung der bestehenden Strecke in Shanghai nach Hangzhou über das Gelände der Expo 2010. Die chinesische Seite steht dem Vorhaben sehr positiv gegenüber und wird voraussichtlich 2006 eine Machbarkeitsstudie dazu abschließen. Außerdem werden in den USA, in Großbritannien, den Niederlanden und den Golfstaaten weitere Transrapid-Strecken geprüft.

Spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006–2009

• Die Kraftstoffstrategie der Bundesregierung wird durch das „Innovationsprogramm Wasserstoff- und Brennstoffzellentechnologie“ sowie einen Biomasse-Aktionsplan untersetzt.	BMVBS, BMWi, BMELV, BMU	ab 2006
• Für die Fahrzeug- und Verkehrstechnologien wird ein neues Forschungsprogramm entwickelt, das sich an den Zielen orientiert, Deutschland als Logistikdrehscheibe Europas abzusichern und auszubauen, die individuelle Mobilität zu sichern und die Infrastruktur durch leistungsfähige IuK-Technologien zu modernisieren.	BMWi	ab 2007
• Erarbeitung eines umfassenden Masterplanes Güterverkehr und Logistik u. a. als konkrete Anwendungsebene neuer Fahrzeug- und Verkehrstechnologien.	BMVBS	2006/2007
• Die Entwicklung alternativer Antriebe und intelligenter Verkehrskonzepte sind Schwerpunkte der laufenden Forschungsförderung.	BMWi	ab 2006
• Der Bau der Transrapid-Strecke Flughafen München – München wird mit einem Bundeszuschuss unterstützt.	BMVBS	ab 2007

Luftfahrttechnologien: Sicherer und sauberer fliegen – Weniger Umweltbelastung bei wachsendem Flugverkehr

Innovationsfeld

Die europäische Flugsicherheitsbehörde EUROCONTROL prognostiziert allein für Deutschland bis 2025 eine Verdopplung der Flugbewegungen gegenüber dem Jahr 2003. Davon profitiert die deutsche Luft- und Raumfahrtindustrie: Sie konnte im Rekordjahr 2005 ihren Umsatz um gut 16 Prozent auf 18,6 Milliarden Euro steigern. Dieses Wachstum schafft neue Arbeitsplätze auf Flughäfen sowie bei den Flugzeugbauern und ihren Zulieferern. Mehr noch: Für jeden neu geschaffenen Arbeitsplatz in der Luft- und Raumfahrtindustrie kommt noch ein weiterer in anderen Branchen hinzu.

Der wachsende Flugverkehr hat aber auch erhebliche Schattenseiten: Lärmbelastung, Ausstoß von Schadstoffen und Treibhausgasen sowie ein stetig steigender Kraftstoffbedarf. Noch ist der Luftverkehr nur für ca. 3 Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen verantwortlich, doch als der am schnellsten wachsende Verkehrsträger wird sich dieser Anteil in wenigen Jahren erheblich erhöhen, wenn keine neuen Wege zur Verringerung des spezifischen Treibstoffverbrauchs gefunden werden. Um die für die kommenden Jahrzehnte prognostizierte Steigerung des Luftverkehrs bewältigen zu können, müssen Technologien entwickelt werden, die das Verkehrswachstum ohne wesentlich steigende Belastungen für Mensch und Umwelt ermöglichen können.

Zielsetzung

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, die strategische Forschungsagenda „Vision 2020“ der europäischen Luftfahrtindustrie umzusetzen. Sie strebt an, die Kernkompetenzen der deutschen Luftfahrtindustrie zu stärken, die Umweltbelastung durch das Fliegen zu verringern und die Flugsicherung bei gleichzeitiger Verringerung des Wartungsaufwandes weiterzuentwickeln. Die Bundesregierung konzentriert sich auf die Schwerpunkte: Steigerung der Transportleistung, umweltverträglicher Luftverkehr, Sicherheit und Passagierfreundlichkeit, effiziente Luftfahrzeuge sowie Wartung und Instandsetzung.

Handlungsfelder

Europäische Forschung koordinieren

Die strategische Forschungsagenda der europäischen Luftfahrtindustrie „Vision 2020“ trägt dazu bei, nationale und europäische Forschungsprogramme so aufeinander abzustimmen, dass die knappen FuE-Ressourcen effektiv eingesetzt werden können. Auf Initiative und unter Führung Deutschlands haben sich 27 Partner aus 17 Ländern zu einem der größten Koordinierungsnetzwerke zusammengeschlossen, um Doppelförderungen zu vermeiden und nationale Forschungsprogramme aufeinander abzustimmen.

SWOT-Analyse

Stärken	Chancen
• **Forschung und Entwicklung:** Mit 15 – 20 Prozent hoher FuE-Anteil am Umsatz. • **Export:** Mit über 65 Prozent hohe Exportquote. • **Leistungsfähige Forschungsinfrastruktur:** Forschung in Unternehmen, Universitäten, Großforschungszentren (DLR) und Großforschungsanlagen (Windkanäle, Flugversuchsträger etc.). • **Stabiles Wachstum:** Luftverkehrswachstum von ca. 5 Prozent p. a. • **Starke Branche:** Industrieller Kern mit hochwertigen Arbeitsplätzen in einem Wachstumssektor. • **Breite technologische Basis:** Technologieführerschaft deutscher Unternehmen bei Produkten und Fertigungsverfahren gesichert.	• **Wachstumstreiber:** Anstoß zu mehr Wachstum in anderen Branchen durch positive Entwicklung der Luftfahrtindustrie. • **Senkung der Umweltbelastung:** Entkopplung von weltweit zunehmendem Luftverkehr und Umweltbelastung dank neuer Technologien möglich. • **Stärkung der Industrie:** Verbreiterung der industriellen Basis und potenzielle Akquisition hochwertiger Wertschöpfungsanteile durch Forschungs- und Fertigungsnetzwerke. • **Innovationsmotor für andere Branchen:** Luftfahrtindustrie als Pionieranwender für Schlüsseltechnologien (neue Werkstoffe, Brennstoffzellen, Mechatronik etc.).
Schwächen	**Herausforderungen**
• **Ungleiche Förderrahmenbedingungen:** Im Unterschied zu internationalen Wettbewerbern beispielsweise keine Quersubventionierung ziviler Projekte aus militärischen Programmen. • **Schwierige FuE-Finanzierung für KMU:** FuE-Risiko bei Zulieferindustrie statt bei Systemführern. • **Time-to-Market:** Deutliche Verkürzung nötig, um international konkurrenzfähig zu bleiben. • **Engpässe bei FuE-Kapazitäten:** Verhinderung von stärkerem Wachstum und Sicherung weiterer Wertschöpfungsanteile.	• **Abschwächung der Wertschöpfung:** Verlagerung deutscher Wertschöpfungsanteile als marktstrategische Verfügungsmasse in Wachstumsmärkte (Asien, Osteuropa). • **Know-how-Verlust ins Ausland:** Gefährdung der Wissensbasis durch Aufkauf von Technologieführern oder konzerninterne Verlagerung. • **Sicherung des Förderniveaus:** Gefahr einer relativen Verschlechterung der Förderrahmenbedingungen gegenüber europäischen und internationalen Luftfahrtstandorten.

Die Vision 2020 definiert dabei folgende Ziele für die europäische Luftfahrttechnik:

– Senkung des spezifischen Treibstoffverbrauchs um 50 Prozent,

– Senkung der spezifischen CO_2-Emissionen um 50 Prozent,

– Senkung des spezifischen NOx-Ausstoßes um 80 Prozent,

– Senkung der Lärmbelästigung bei Start und Landung um 50 Prozent,

– Senkung der Flugunfallrate um 80 Prozent,

– Senkung der Fertigungs- und Wartungskosten um 30 bis 40 Prozent bei gleichzeitiger Beibehaltung hoher Sicherheits- und Qualitätsstandards sowie

– völlige Vermeidung unautorisierter Eingriffe in Flugbewegungen.

Innovationsprozesse in der Luftfahrtindustrie unterstützen

Diese ehrgeizigen Ziele sind nur dann zu erreichen, wenn Innovationen schneller und umfassender als bisher in marktgängige Produkte umgesetzt werden können.

Die Luftfahrtindustrie steht hier vor besonderen Herausforderungen, denn Produktlebenszyklen von über 50 Jahren und hohe Sicherheits- und Zertifizierungsanforderungen führen dazu, dass technologische Innovationen nur mit langen Vorlaufzeiten eingeführt werden. Gleichzeitig können selbst bei einem hohen Marktanteil nur relativ geringe Stückzahlen im Vergleich zu anderen Branchen am Weltmarkt abgesetzt werden. Geringe Stückzahlen und lange Vorlaufzeiten lassen klassische Instrumente zur Vorfinanzierung risikobehafteter Technologievorhaben an ihre Grenzen stoßen und verhindern, dass kapitalschwächere, aber zunehmend auch Großunternehmen ausreichend in innovative Technologien investieren. Trotzdem gelingt es der Luftfahrtindustrie, durchschnittlich zwischen 15 und 20 Prozent (gemessen am Branchenumsatz) für Forschung und Entwicklung neuer Produkte und Verfahren aufzuwenden.

Die Bundesregierung unterstützt den Innovationsprozess in der Luftfahrtindustrie mit einer Reihe von Maßnahmen, die zu einer Verkürzung der Entwicklungszeiten und zu einer deutlich beschleunigten Einführung neuer Technologien führen sollen:

– Die Förderung von Forschungseinrichtungen dient dem Aufbau und der Sicherung von Kompetenz durch Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses und durch Schaffung eines leistungsfähigen Forschungsumfeldes. Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) widmet sich als größte Forschungseinrichtung auf diesem Gebiet sowohl grundlagen- als auch anwendungsorientierten Fragestellungen und unterhält dazu eine Reihe bedeutender Windkanäle und Flugversuchsträger.

– Die Förderung der Netzwerkbildung in Wirtschaft und Wissenschaft schlägt die Brücke zwischen Grundlagenforschung und der industriellen Anwendung neuer Ideen und dient der Integration unterschiedlicher Forschungsbereiche zur interdisziplinären Lösung komplexer Probleme. Das führt zur Bildung leistungsfähiger Forschungsnetzwerke bestehend aus Universitäten, Großforschungseinrichtungen und Industrieunternehmen, welche den gesamten Innovationsprozess von der Idee bis zur industriellen Verwertung abdecken.

– Die Förderung von Forschungs- und Technologieprojekten fokussiert Forschungskapazitäten auf spezifische technologische Fragestellungen. Hier wird eine „kritische Masse“ an Personal-, Finanz- und infrastrukturellen Ressourcen geschaffen, um die wesentlichen technologischen Grundlagen für das Luftverkehrssystem der nächsten Generation zu entwickeln.

Deutsche Kernkompetenzen im internationalen Wettbewerb stärken

Deutschland ist im internationalen Vergleich mit einer sehr leistungsfähigen Forschungsinfrastruktur gut positioniert. Industriegeführte Forschungsverbünde aus den Luftfahrtforschungsprogrammen des BMWi haben sich zu Kristallisationspunkten entwickelt, um die sich in den vergangenen Jahren thematische Netzwerke aus Unternehmen, Universitäten und Großforschungseinrichtungen gebildet haben. Langfristig können die Wertschöpfungsanteile der deutschen Luftfahrtindustrie allerdings nur gehalten werden, wenn sowohl die technisch besten Lösungen als auch konkurrenzfähige Fertigungsverfahren am Standort Deutschland entwickelt werden. Ziel muss deshalb sein, auch bisher unabhängige Baugruppen aus dem deutschen Wertschöpfungsanteil in die Gesamtoptimierung von Flugzeugen einzubeziehen. So kann die Produktion einzelner Baugruppen nicht als marktstrategische Verfügungsmasse an andere Standorte in Wachstumsregionen wie China und Indien verlagert werden und die Wertschöpfung in Deutschland gehalten werden. Nur ein integrierter Forschungsansatz über die klassischen Einzeldisziplinen hinweg bietet zudem die Chance, die in der strategischen Forschungsagenda vereinbarten Ziele zur Umweltschonung auch tatsächlich zu erreichen.

Netzwerkbildung fördern

Daher wird im 4. Luftfahrtforschungsprogramm (2007 bis 2012) des BMWi besonderes Gewicht auf eine verstärkte Zusammenarbeit von Wirtschaft und Wissenschaft gelegt werden. Zukünftig sollen Großforschungseinrichtungen und Hochschulen in Forschungsverbünden stärker als bisher mit den Industriepartnern der Branche vernetzt werden. Nur so kann ein für die transdisziplinäre Optimierung des Luftverkehrssystems notwendiger, breiter wissenschaftlicher Ansatz mit einer klaren industriellen Verwertungsstrategie verknüpft werden. Die enge, dauerhafte Anbindung von Forschungspartnern an industrielle Forschungsverbünde wird durch die Förderbestimmungen bevorzugt und hilft, die knappen FuE-Ressourcen zu bündeln und effektiv zur Entwicklung der Technologien für ein zukünftiges Luftverkehrssystem einzusetzen.

Spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006–2009		
• 4. Luftfahrtforschungsprogramm.	BMWi	2007–2012
• Fortführung der gemeinsamen deutsch-französischen Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Hubschrauber und Transportflugzeuge.	BMWi	2006–2008
• Führung des europäischen Kooperationsnetzwerkes ERA-Net zur Verbesserung der Koordinierung nationaler Forschungsprogramme.	BMWi	ab 2006

Raumfahrttechnologien: Für die Erde ins All – Satelliten für Erdbeobachtung und Navigation

Innovationsfeld

Seit 1969 zum ersten Mal ein Mensch den Mond betrat, hat die Raumfahrt nichts von ihrer Faszination verloren, wie z. B. die spektakulären Bilder der europäischen Raumsonde MarsExpress von unserem Nachbarplanten immer wieder aufs Neue beweisen. Entscheidend ist jedoch, dass die Raumfahrttechnologie inzwischen ein Schlüsselwerkzeug der modernen Industrie- und Informationsgesellschaft geworden ist. So ist z. B. Fernsehen oder Telefonieren via Satellit eine alltägliche Selbstverständlichkeit, die kaum noch mit der Raumfahrt in Verbindung gebracht wird. Die Satellitenkommunikation erschließt allein in Europa einen Anwendungsmarkt von rund 45 Milliarden Euro im Jahr. Das amerikanische GPS-System hat die Ortsbestimmung auf der Erde, zu Wasser und in der Luft revolutioniert. Das im Aufbau befindliche zivile europäische Navigationssystem Galileo wird diese Technologie entscheidend verbessern und neue Wachstumsmöglichkeiten in Europa erschließen. Neben Navigation und Kommunikation steht die weltraumgestützte Erdbeobachtung an der Schwelle zur breiten Anwendung. Sie wird zunehmend zur Lösung staatlicher und gesellschaftlicher Aufgaben, etwa im Umweltschutz, in der Verkehrsüberwachung, im Katastrophenmanagement oder in Sicherheitsfragen eine entscheidende Rolle spielen. So stehen heute bei der Weiterentwicklung der Raumfahrttechnologien der konkrete Nutzen für den Menschen und die Erschließung neuer Märkte im Vordergrund.

Zielsetzung

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, deutsche Spitzenpositionen in Weltraumforschung und -technologie auszubauen und den deutschen Unternehmen im europäischen und globalen Wettbewerb gute Chancen in den entstehenden Märkten zu bieten.

Daher hat die Bundesregierung auf der Ministerkonferenz der Europäischen Weltraumorganisation ESA im Dezember 2005 in Berlin die Führung bei dem zurzeit weltweit größten Erdbeobachtungsprogramm GMES (Global Monitoring for Environment and Security) übernommen. Zudem hat sie das ESA-Programm „Artes 11“ für den neu entstehenden Markt kleiner geostationärer Satelliten initiiert und dabei die führende Beteiligung der deutschen Industrie sichergestellt.

Handlungsfelder

Europäische und nationale Raumfahrtförderung: Eng verzahnt zum Nutzen der deutschen Raumfahrt

Um gemeinsam unter den weltweit bedeutenden Raumfahrtakteuren eine gewichtige Rolle spielen zu können, haben sich mittlerweile 17 europäische Länder in der 1975 gegründeten Europäischen Weltraumorganisation ESA zusammengeschlossen. Deutschland nimmt den größten Teil seiner Raumfahrtaktivitäten in europäischer Zusammenarbeit wahr. Mit jährlich über 550 Millionen Euro ist Deutschland nach Frankreich der zweitgrößte Beitragszahler der ESA, die über einen Gesamtetat von rund 3 Milliarden Euro verfügt. Die ESA finanziert wissenschaftliche Missionen zur Erforschung des Weltalls und vergibt Aufträge an Raumfahrtunternehmen, um Großprojekte wie die europäische Beteiligung an der Internationalen Raumstation ISS oder das Trägersystem Ariane zu realisieren.

Für Juni 2008 ist die nächste ESA-Ministerkonferenz geplant, auf der bedeutende Entscheidungen bezüglich der Fortführung und Weiterentwicklung von Aktivitäten, speziell im Trägerbereich und bei der ISS, getroffen werden müssen.

Für die deutschen Raumfahrtunternehmen ist es besonders wichtig, Systemführer zu werden. Daher wird das BMWi das bisherige führende Engagement auf dem breiten Feld der Erdbeo-bachtung und der Satellitenkommunikation konsequent fortsetzen, auch mit Blick auf die zunehmende Bedeutung von Raumfahrt für die Sicherheitspolitik. Außerdem wird das BMWi darauf achten, dass das gleichgewichtige deutsch-französische Verhältnis in zentralen Bereichen der europäischen Raumfahrtindustrie erhalten bleibt.

SWOT-Analyse

Stärken	Chancen
• **Gefragte Partner:** Aufgrund hohen Know-hows sind deutsche Unternehmen gefragte Partner in internationalen Kooperationen. • **KMU gut positioniert:** Breite Produktpalette von Einzelkomponenten bis zur Systemfähigkeit für wissenschaftliche Satelliten und Raumsonden. • **Deutsche EADS-Standorte:** Wichtige Systemführungsaufgaben bei großen Raumfahrtsystemen (z. B. Erdbeobachtung, Navigation, Ariane 5 ECA-Oberstufe und ISS). • **Galileo und GMES:** Führende Rolle Deutschlands. • **Raumfahrtgestützte Wissenschaften:** Herausragende deutsche Beteiligung.	• **Neue Märkte:** Innovative Produkte und Dienstleistungen durch Galileo und GMES möglich. • **Gestaltende Rolle:** Strategischer Einfluss auf künftige Raumfahrtinfrastruktur (Raumfahrtträger, unabhängiger europäischer Zugang zum All).
Schwächen	**Herausforderungen**
• **Geringe Beteiligung an EU-Programmen:** Deutsche Raumfahrtunternehmen noch nicht fit genug für zukünftig verstärkte EU-Programme und europäischen Wettbewerb. • **Unzureichende Kommerzialisierung:** Verwertung von Raumfahrttechnik und Forschungsergebnissen in marktfähige Produkte und Anwendungen unzureichend.	• **Europäische Balance:** Gewichtsverschiebungen in der europäischen Raumfahrtindustrie zulasten Deutschlands vermeiden. • **Kapitalintensität:** Finanzkraft der KMU für langfristige und große Raumfahrtprojekte oft unzureichend. • **NASA-Abhängigkeit:** Weiterbau der ISS abhängig von Einsetzbarkeit der Space Shuttles. • **Konkurrenz bei Trägerraketen:** Erfolg der Ariane 5 abhängig von der Entwicklung auf dem internationalen Markt.

Die EU wird im 7. Forschungsrahmenprogramm (2007 bis 2013) die Raumfahrt zu einer thematischen Priorität erklären und sich damit – neben den laufenden Aktivitäten zum Aufbau des Navigationssatellitensystems Galileo – stärker als bisher bei der Finanzierung der Raumfahrt engagieren. Im Gegensatz zur ESA, deren Schwerpunkt auf Technologieentwicklungen und der Bereitstellung von Infrastrukturen liegt, konzentriert sich die EU auf Anwendungen der Raumfahrt in den Bereichen Erdbeobachtung und Navigation. Das BMWi setzt sich für eine klare Aufgabentrennung von ESA und EU ein und beteiligt sich intensiv an den Arbeiten zu einem Europäischen Raumfahrtprogramm, das die Aktivitäten von ESA und EU auf eine gemeinsame strategisch-programmatische Basis stellen soll.

Das zusätzlich zum deutschen Engagement in der ESA und den EU-Programmen bestehende Nationale Raumfahrtprogramm des BMWi hat die wichtige Aufgabe, die Durchsetzung der strategischen deutschen Ziele in den europäischen ESA- und EU-Programmen zu fördern, zu unterstützen und zu ergänzen. Dazu soll einerseits die deutsche Industrie und Wissenschaft auf den Wettbewerb in der EU und auf Aufgaben im ESA-Rahmen vorbereitet werden, andererseits sollen auch Fähigkeiten aufgebaut werden, die außerhalb aktueller europäischer Programme liegen. Zu diesem Zweck werden Einzel- und Verbundvorhaben insbesondere von KMU, Hochschulen und Forschungsinstituten finanziert.

Das Nationale Raumfahrtprogramm wird ergänzt durch die institutionelle Finanzierung von Forschungseinrich-

tungen, insbesondere dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), das neben wissenschaftlichen und technologischen Forschungsarbeiten wichtige Betriebseinrichtungen wie das Deutsche Fernerkundungsdatenzentrum DFD oder das Raumfahrt-Betriebszentrum GSOC unterhält.

Inhaltliche Schwerpunkte des deutschen Engagements in der ESA, im Nationalen Raumfahrtprogramm und in den Arbeiten des DLR liegen in folgenden Bereichen:

Neue wissenschaftliche Erkenntnisse gewinnen

Die Ergebnisse der Erforschung des Weltalls haben das Wissen über unser Sonnensystem grundlegend erweitert. Insbesondere die jüngsten Missionen zum Saturn (Cassini/Huygens) und zu unserem Nachbarplaneten Mars (MarsExpress) konnten dies eindrucksvoll unter Beweis stellen. Für die weitere Erkundung des Weltraums werden automatische Systeme wie der Mars-Rover gebaut, die Astronauten ersetzen können und Schrittmacher für Technologien sind, die sich auch auf der Erde einsetzen lassen. Durch Forschung unter Weltraumbedingungen auf der Internationalen Raumstation ISS und bei Experimenten im Fallturm in Bremen, bei Parabelflügen und in Missionen mit Kleinraketen werden Erkenntnisse gewonnen, wie die Schwerkraft auf belebte und unbelebte natürliche Systeme wirkt.

Satellitennavigation und Erderkundung für die kommerzielle Nutzung erschließen

Ein Synonym für Satellitennavigation ist seit 1999 das europäische System Galileo, mit dem ab 2010 30 Satelliten aus dem Erdorbit eine hochpräzise Orts- und Zeitbestimmung möglich ma-chen werden. Ein weiteres europäisches Projekt ist GMES, das Dienste und Satelliten für Umweltbeobachtung, Katastrophenmanagement und Sicherheit entwickelt.

Leuchtturm Galileo

Mit Galileo wird bis 2010 ein ziviles, globales und autonomes System zur Ortung, Navigation und Zeitgebung aufgebaut. Europa macht sich damit unabhängig von militärisch kontrollierten Systemen, stärkt die eigene Souveränität und die europäische Wirtschaft. 1999 wurde Galileo von ESA und EU verabschiedet. Seither gilt es als das wichtigste Technologie-Projekt Europas. Deutschland hat schon früh mit der Unterstützung der nationalen Industriestrukturen begonnen, nicht nur bei den Raumfahrtsystemfirmen, sondern auch im Bereich der Endgeräte und Mehrwertdienstanbieter. In den Bereichen Mehrwertdienste und Endgeräte werden hohe Zuwachsraten erwartet. Diese umfassen nicht nur die typischen Massenmarktanwendungen (Verkehr/Tourismus/Freizeit), sondern auch sicherheitskritische Anwendungen, z. B. Koordination von Einsatzkräften in Notsituationen. Um frühzeitig Vorteile für die heimische Raumfahrtindustrie zu schaffen, entsteht in Bayern die europaweit einzigartige Galileo Test- und Entwicklungsumgebung (GATE). Noch in diesem Jahr können dort auf einer Fläche von rd. 65 km^2 unter realistischen Bedingungen Galileo-Signale simuliert werden. Dieser „Zwischenschritt“ ermöglicht es Unternehmen, noch vor Inbetriebnahme von Galileo fertige Endgeräte und Dienstleistungen zu testen, um den Markt sofort bedienen zu können.

Um Deutschlands Kompetenz in der Erderkundung weiter zu festigen, wurde die nationale Mis-sion TerraSAR-X ins Leben gerufen. Auch das Projekt RapidEye, das wie TerraSAR-X ein nationales Raumfahrtprojekt in öffentlich-privater Partnerschaft ist, soll ab 2007 Geoinformationsprodukte aus dem Weltraum schnell und vor allem täglich aktualisiert verfügbar machen. Für die Zukunft sind zwei weitere nationale Erdbeobachtungsmissionen geplant: TanDEM-X wird mit Hilfe von Radartechnik ein hoch genaues digitales Höhenmodell der Erdoberfläche erstellen. Mit EnMap sollen Parameter des Ökosystems Erde mit Hilfe eines hyperspektralen, hoch auflösenden Sensors erfasst werden, um die Interaktion von Biosphäre und Geosphäre besser zu verstehen. Beide Missionen versprechen auch kommerzielle Nutzungsmöglichkeiten, u. a. indem die Haltung und Bereitstellung der raumbezogenen Daten in den Aufbau der Geodateninfrastruktur eingebunden wird.

Um einen verlässlichen Rechtsrahmen für den Betrieb von Erdfernerkundungssatelliten und die Kommerzialisierung von Erdbeobachtungsdaten bereitzustellen, plant die Bundesregierung ein Satellitendatensicherheitsgesetz. Damit wird eine wichtige Voraussetzung dafür geschaffen, dass die deutschen Unternehmen die mit öffentlicher Förderung entwickelten Satellitenanwendungen in wirtschaftlich tragfähige Geschäftsmodelle umsetzen und neue Absatzmärkte erschließen können.

Zugang Europas zum Weltall sicherstellen

Voraussetzung jeder Weltraumnutzung ist die Verfügbarkeit geeigneter Trägersysteme. Neben der Wirtschaftlichkeit steht dabei das Ziel im Vordergrund, einen eigenen europäischen Zugang zum All sicherzustellen. Der Bedarf für Satellitenstarts, insbesondere bei den kommerziell wichtigen geostationären Kommunikationssatelliten, hat einen hart umkämpften weltweiten Markt für Raumtransportdienste entstehen lassen.

Die europäische Trägerrakete Ariane 5 steht dabei in Konkurrenz zu Systemen, die teilweise unter nichtmarktwirtschaftlichen Bedingungen angeboten werden. Ein vorrangiges Ziel bei der Entwicklung von Trägerraketen ist daher eine deutliche Senkung der Transportkosten, um deren Wirtschaftlichkeit zu gewährleisten. Deutschland verfolgt hierzu bereits seit längerem Projekte im nationalen Rahmen. Diese sind gestützt auf die Kompetenzen der Industrie und der Hochschulen. Sie schaffen die Grundlage für Deutschland, in Europa eine Führungsrolle bei für die Raketenentwicklung zentralen Themen einzunehmen.

Um der deutschen Raumfahrtindustrie und -wissenschaft auch weiterhin eine Spitzenposition im internationalen Wettbewerb zu sichern, soll 2006 ein strategischer Dialog zur Fortschreibung des deutschen Raumfahrtprogramms begonnen werden. Ziel ist es, Interessen und Schwerpunkte für das künftige deutsche Engagement auf europäischer und nationaler Ebene zu bestimmen.

Spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006–2009

Initiative	Ressort	Zeitraum
• Erarbeitung eines Europäischen Raumfahrtprogramms.	BMWi	Mitte 2007
• Beginn eines strategischen Dialogs zur deutschen Raumfahrtpolitik.	BMWi	2. Hj. 2006
• Zwei neue Missionen im Nationalen Raumfahrtprogramm (TanDEM-X und EnMap).	BMWi	ab 2006
• Maßgebliche Beteiligung am Aufbau der GMES-Raumkomponente der ESA.	BMWi, BMVBS	2006/2007
• Einbringung des Entwurfs für ein Satellitendatensicherheitsgesetz.	BMWi, BMJ	2. Hj. 2006

Maritime Technologien: Innovationen für die Weltmeere – Mit innovativen Systemlösungen am Weltmarkt präsent

Innovationsfeld

Kreuzfahrt- und Marineschiffe weisen eine technische Komplexität auf, die selbst von Flugzeugen oder Kraftwerken nicht übertroffen wird. Die Investitionen in Forschung und Innovation, die etwa zehn Prozent des Umsatzes betragen, fallen entsprechend hoch aus. Durch systematische Integration neuer Technologien im Schiffbau wurden in den vergangenen Jahren Produktivitätssteigerungen möglich, die sogar die Erfolge des europäischen Flugzeugbaus übertreffen. Deutsche Industrien sind führend bei der Entwicklung hochkomplexer Anlagen und Ausrüstungen, die der Schifffahrt ermöglichen, frühzeitig hohe internationale Umweltstandards zu erfüllen oder zur Weiterentwicklung von Umweltstandards beizutragen.

Auf dem Grund der Weltmeere liegen unerschlossene Fördergebiete für Öl und Gas sowie für mineralische Rohstoffe. Die Nutzung dieser Ressourcen stellt extreme Anforderungen an die Technik und gilt weltweit als eine der größten Herausforderungen überhaupt. Die Tiefwasserförderung von Erdöl und Erdgas (unterhalb 500 Meter, künftig unterhalb 1 500 Meter) wird sich im Zeitraum 2005 bis 2009 mehr als verdoppeln. Auch werden die Öl- und Gasressourcen in den eisbedeckten Gebieten der Arktis, vor allem in der Barentssee, in den nächsten Jahrzehnten eine zunehmend wichtigere Rolle für die Energieversorgung in Europa und den USA spielen. Seit etwa zehn Jahren rückt Gashydrat als neuer Energieträger aus dem Meer ebenfalls ins Blickfeld des internationalen Interesses. Die Offshore-Windenergie zeigt eine weitere energiepolitische Perspektive auf: Bis zum Jahr 2030 sollen entsprechend der Offshore-Strategie der Bundesregierung Windparks mit einer installierten Leistung von 20 000 bis 25 000 MW in der deutschen Nord- und Ostsee errichtet werden und hierdurch einen Innovationsschub in der gesamten maritimen Wirtschaft auslösen. Ein weiteres gewaltiges Energiepotenzial bieten die Weltmeere mit ihren Strömungen, Wellen und Temperaturunterschieden.

Zielsetzung

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, Deutschland zu einem maritimen Hightech-Standort auszubauen. Der Schiffbau soll seine Weltmarktposition bei hochkomplexen Spezialschiffen festigen und seine Wettbewerbsfähigkeit bei Standardschiffen durch Prozessinnovationen erhalten. Die Bundesregierung strebt an, dass die deutsche meerestechnische Industrie rechtzeitig mit innovativen Systemlösungen am Weltmarkt präsent ist und so vom weltweiten Wachstum der Offshore-Branche profitieren kann.

Handlungsfelder

Technologieführung durch Integration aller Hightech-Basistechnologien erreichen

Schiffbau und Meerestechnik sind integrative Branchen, die bei der Fertigung von Hightech-Produkten praktisch alle Querschnittstechnologien unter extrem anspruchsvollen Rahmenbedingungen einsetzen. Maritime FuE setzt dabei auf neue Materialien (für die Transportsicherheit und den Ressourcen schonenden Leichtbau), auf optische Technologien (etwa für die Präzisionsfertigung von Großstrukturen), auf IuK-Technik (für das virtuelle Schiffsdesign und die Simulation der Schiffbauproduktion unter Einbeziehung der gesamten Wertschöpfungskette), auf Mechatronik (bei Fertigung und Bordsystemen), auf Brennstoffzellentechnologie (für Unterwasserfahrzeuge) und auf Satellitennavigationssysteme (für die Verbesserung der Schiffssicherheit).

Von einer Subventionsbranche zum Technologieführer

Die 2006 erfolgte Konzentration der maritimen FuE- und Innovationsförderung im BMWi ermöglicht eine durchgängige schiffbauliche Innovationsförderstrategie. Sie schlägt die Brücke von der universitären Grundlagenforschung über die industrielle Forschung bis hin zur Umsetzung in marktfähige Produkte.

Das BMWi-Förderprogramm „Schifffahrt und Meerestechnik für das 21. Jahrhundert“ finanziert vorwiegend industriegeführte Verbundprojekte, in denen Unternehmen mit Hochschulen oder Forschungseinrichtungen an einem gemeinsamen Entwicklungsziel arbeiten. Neben der offenen Förderung, bei der jederzeit Förderanträge gestellt werden können, werden bestimmte Themen durch spezielle Förderbekanntmachungen aufgegriffen – insbesondere als Ergebnis von Beschlüssen der Nationalen Maritimen Konferenzen. Priorität haben dabei Produktinnovationen für neue Märkte; so soll mit der Entwicklung von neuartigen Hightech-Schiffen und -komponenten die Technologieführung im Hightech-Schiffbau ausgebaut werden. Mit neuen Schwerpunkten wie „Das energieeffiziente Schiff“ soll die Wirtschaftlichkeit des Schiffsbetriebs über den gesamten Lebenszyklus gesteigert und die Umweltbelastung verringert werden. Durch Prozess-optimierungen zur Kostensenkung und Produktivitätssteigerung kann der bisherige Wettbewerbsnachteil gegenüber dem Schiffbau in Fernost beseitigt werden. Im Rahmen der Entwicklung neuer Fertigungstechniken ist die „Flexible Serienfertigung“ ein neuer Themenschwerpunkt. Die weiteren neuen Themenschwerpunkte „Innovative Umschlagtechniken“ und „Angepasste Schiffskonstruktionen für Binnen- und Küstenschifffahrt“ bringen Lösungen, die sich besser in multimodale Transportketten integrieren lassen, die auch bei geringerer Wassertiefe einsetzbar sind und die Uferbeschädigungen und Schadstoffbelastungen minimieren. Dies ergänzt die Förderung innovativer Binnenschiffe des BMU.

Darauf aufbauend fördert das BMWi-Programm „Innovativer Schiffbau sichert wettbewerbsfähige Arbeitsplätze“ industrielle Anwendungen von FuE-Ergebnissen, neue Schiffstypen mit innovativen Gesamtkonzepten und neue Schiffskomponenten und -systeme. Die industrielle Anwendung einzelner innovativer Produkte einschließlich ihrer Implementierung in Schiffsbauten wird also ebenso gefördert wie neue Verfahren im Schiffbau, d. h. die Entwicklung und Einführung von innovativen Verfahren für

SWOT-Analyse

Stärken	Chancen
• **Erfolgreiche Schiffbauzulieferindustrie:** 400 Unternehmen (nicht nur an der Küste) mit 9 Milliarden Euro Umsatz im Jahre 2004 (Platz 2 nach Japan) und einem Exportanteil von 60 Prozent. • **Werften:** Große Systemkompetenz für den Bau komplexer Schiffe (z. B. Kreuzfahrtschiffe, Spezialtanker, RoRo-Schiffe). • **Meerestechnische Kompetenz:** Innovative Technologien bei Unterwasserrobotik, Bohr- und Verlegetechnik, Leit- und Sicherheitstechnik sowie Gashydratforschung. • **Umwelttechnologien:** Hoher Entwicklungsvorsprung der deutschen Industrie (Ballastwasserreinigungsanlagen u. a.).	• **Technologievorsprung im Schiffbau:** Geringere Fertigungszeiten sowie höhere Qualitäts-, Umweltschutz- und Sicherheitsstandards. • **Rohstoffgewinnung:** Zunehmende Öl- und Gasförderung in Tiefwasser (unterhalb 500 Meter) und in eisbedeckten Gebieten sowie große Gashydrat-Vorkommen an den Schelfrändern als neue Ressource. • **Offshore-Windenergie:** Potenziale erschließen. • **Umweltstandards:** Mitwirkung der deutschen Industrie bei Erarbeitung internationaler Standards.
Schwächen	**Herausforderungen**
• **Fachkräftemangel im Schiffbau:** Nur halb so viele Hochschulabsolventen und hochqualifizierte Facharbeiter wie benötigt. • **Mangelnde Vernetzung:** Brancheninterne und branchenübergreifende Kooperation zwischen Industrie und Wissenschaft ausbaufähig. • **Unterdurchschnittliches Wachstum:** Wachstumsrate der deutschen meerestechnischen Industrie geringer als das weltweite Wachstum der Branche.	• **Harter Wettbewerb:** Hoher internationaler Konkurrenzdruck besonders aus Asien und Know-how-Abfluss an Konkurrenzländer. • **Kostspielige Qualität:** Teure Sicherheits- und Umweltschutzstandards nur durch internationale Vorschriften durchsetzbar. • **Keine internationalen Schwergewichte:** Weder deutsche Global Player auf den internationalen Offshore-Märkten noch Betreibergesellschaften von Tiefsee-Produktionsanlagen für Öl und Gas.

Planung, Entwurf und Konstruktion sowie Fertigung und Logistik. Damit vermindern sich auch die hohen technischen und wirtschaftlichen Risiken beim Bau von Prototypen, die im Schiffbau immer zugleich auch kommerziell verwertet werden müssen.

Mit Meerestechnik Ressourcen aus dem Meer gewinnen

Die Förderung von Öl, Gas und mineralischen Rohstoffen aus see- und eisbedeckten Gebieten wird zunehmen. Damit die deutsche meerestechnische Industrie davon profitieren kann, ist die Entwicklung von Systemlösungen für die Erschließung und umweltfreundliche Förderung von Energie und mineralischen Rohstoffen aus dem Meer ein Förderschwerpunkt im Programm „Schifffahrt und Meerestechnik im 21. Jahrhundert". So sollen die deutschen Stärken „Unterwasserprozesstechnik für die Öl- und Gasförderung", „Unterwasserfahrzeuge" und „Unterwasser-Robotik" ausgebaut werden. Um den Eintritt in die internationalen Offshore-Märkte zu verbessern, sind frühzeitige FuE-Kooperationen mit Ländern erforderlich, die einen hohen Technologiebedarf haben. Deshalb werden gezielt FuE-Kooperationen mit Russland und Norwegen zur Öl- und Gasförderung in see- und eisbedeckten Gebieten sowie zum arktischen Seetransport gefördert.

Nationale und europäische Strategie entwickeln

Die Schaffung eines umfassenden Forschungs- und Innovationsverbundes der maritimen Wirtschaft ist ein Kernziel der Strategie „LeaderSHIP Deutschland". Diese Initiative konzentriert sich auf komplexe Schiffstypen und die Wettbewerbsfähigkeit bei seriengefertigten Standard-

schiffen, auf Kostensenkungspotenziale im Schiffbau z. B. durch neue Materialien, und den Schiffbauprozess durch effektive Vernetzung von Werften und Zulieferindustrie. Mit Blick auf den steigenden Konkurrenzdruck aus Fernost und die zunehmende internationale Arbeitsteilung im maritimen Bereich darf sich Deutschland allerdings nicht auf national ausgerichtete Aktivitäten zur Stärkung seiner Innovations- und Leistungsfähigkeit beschränken. Die deutsche Schiffbauindustrie beteiligt sich daher an der europäischen Initiative „Leadership 2015“. Mit ihrer Hilfe wollen europäische Schiffbauunternehmen zusammen mit Vertretern von Kommission und Parlament der EU ein Netzwerk aufbauen, das durch Integration und Konzentration der Investitionen in Forschung, Entwicklung und Innovation das gemeinsame Potenzial der Mitgliedsstaaten optimal ausschöpfen kann.

Zudem beteiligt sich das BMWi im maritimen Bereich federführend am Aufbau zweier ERA-Nets. Während sich die Fördermöglichkeiten des Programms „Schifffahrt und Meerestechnik für das 21. Jahrhundert“ im Rahmen von ERA-Net MARTEC auf sämtliche maritimen Technologien erstrecken, sind sie bei ERA-Net TRANSPORT auf den Bereich der Schifffahrt beschränkt.

Innovationsumfeld verbessern

Solange vor allem der Preis die Kaufentscheidung eines Reeders oder eines Ölproduzenten bestimmt, kann sich innovative, sichere und umweltfreundliche, aber teurere Hochtechnologie auf dem Markt nur schwer durchsetzen. Das BMVBS setzt sich daher auf internationaler Ebene für eine Weiterentwicklung der IMO-Vorschriften ein, um Anforderungen der Schiffssicherheit und des Meeresumweltschutzes stärker zu berücksichtigen und entsprechende Innovationsbarrieren abzubauen.

Die komplexe internationale Zusammenarbeit der am Schiffbau Beteiligten (Werften, Zulie-ferer, Auftraggeber, Klassifikationsgesellschaften, Hochschulen und Dienstleister) birgt die Gefahr, dass Know-how an Unbefugte abfließt. In der Schiffbauindustrie gibt es bisher jedoch keine ausreichend etablierte Kultur für den Schutz des geistigen Eigentums. Deshalb müssen die für den Schiffbau geltenden internationalen Gesetze und Regelungen für den Schutz geistigen Eigentums überprüft und, wo nötig, wirksamer gestaltet werden. Darüber hinaus prüft das BMWi Möglichkeiten der Zusammenarbeit auf dem Gebiet der maritimen Technologien bei der Vorbereitung einer Förderinitiative des BMBF „Innovation gegen Produktpiraterie“.

Spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006–2009

• Das FuE-Förderprogramm „Schiffbau und Meerestechnik für das 21. Jahrhundert“ wird verlängert und das jährliche Fördervolumen wird bis 2010 gegenüber 2005 wesentlich erhöht.	BMWi	ab 2006
• Das Programm „Innovativer Schiffbau sichert wettbewerbsfähige Arbeitsplätze“ zur Förderung industrieller Erstanwendungen von FuE-Ergebnissen und wird bis 2009 fortgesetzt.	BMWi	ab 2006
• Die 5. Maritime Konferenz legt besondere Schwerpunkte auf schiffbauliche und meerestechnische FuE, Innovation und Bildung sowie auf die Erschließung von Rohstoffen aus dem Meer.	Bundesregierung	2006

Dienstleistungen: Auf dem Weg in die Wissenswirtschaft – Innovationstreiber für Hightech-Geschäftsmodelle

Innovationsfeld

Der Dienstleistungssektor steht in den modernen Industriestaaten für etwa zwei Drittel der Beschäftigung und der Bruttowertschöpfung. Dies allein deutet an, wie hoch die Bedeutung der Dienstleistungen für technologische Entwicklungen in einem Hightech-Land wie Deutschland schon heute ist.

Moderne Technologien sind eine wichtige Voraussetzung für neue Dienstleistungen. Dienstleistungen sind integrierter Bestandteil neuer Produkte und integrieren ihrerseits modernste Produktionstechnologien in die Leistungserbringung. Dienstleistungswirtschaft ist als Pioniernachfrager gleichzeitig ein Treiber für Technologieinnovationen. Das Wachstum auf Zukunftsmärkten von der Logistik über Multimedia, Forschung und Entwicklung, Unternehmensdienstleistungen, Gesundheit bis zu persönlichen Dienstleistungen und Kreativberufen ist also untrennbar mit Dienstleistungsinnovationen verbunden.

Zielsetzung

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, die Qualität Deutschlands im Innovationsmanagement, die das verarbeitende Gewerbe bereits erreicht hat, flächendeckend auch in den Dienstleistungssektoren zu entwickeln. Sie strebt an, die Investitions- sowie Entwicklungsbedingungen für neuartige Dienstleistungen zu verbessern, die aus dem stärkeren Zusammenspiel von Dienstleistungs- und Technikentwicklung entstehen.

Die Förderung der Technikentwicklung für Dienstleistungsprozesse findet vorrangig und vielfach integriert mit Dienstleistungsentwicklung in technologiebezogenen Fachprogrammen, z. B. in der Verkehrs-, Energie-, Multimedia- oder IKT-Forschung, statt. Darüber hinaus zielt das neue FuE-Programm „Innovationen mit Dienstleistungen“ speziell auf den Dienstleistungssektor. Thematische Schwerpunkte dieses Programms sind Innovationsmanagement, Innovationen in Wachstumsfeldern und Menschen in Dienstleistungsunternehmen. Alle diese FuE-Maßnahmen sollen dazu beizutragen, dass sich Deutschlands Dienstleistungssektor durch dieselbe Exzellenz auszeichnet, die im Produktionsbereich traditionell erreicht wird.

SWOT-Analyse

Stärken	Chancen
• **Service-Engineering und Standardisierung:** Ingenieurwissenschaften als „traditionelle“ Produktentwickler haben das Thema aufgegriffen. • **Integration von Produktion und Dienstleistungen:** Interdisziplinäre, anwendungsorientierte Forschungsinitiativen sind in deutschen Kernsektoren wie Maschinen- oder Fahrzeugbau etabliert. • **Hoher Bildungs- und Ausbildungsstand:** Insbesondere bei Beschäftigungsfeldern mit akademischen Anforderungen und bei traditionellen Dienstleistungen hohes Qualifikationsniveau. • **Ausgebaute Infrastruktur:** Bsp. Mobilfunk; Digitalisierung, Kabelnetze, Verkehrssystem. • **Kunst und Kultur:** Tradition, Lebendigkeit und Vielfalt der europäischen Kunst-/Kulturszene.	• **Neue Märkte:** Wissensintensive Dienstleistungen werden von EU-Dienstleistungsrichtlinie profitieren. Zudem sind Deutschland und die europäischen Nachbarländer Leitmärkte für Dienstleistungen, die auf eine älter werdende Bevölkerung und veränderte Sozial-/Konsumstrukturen eingehen. • **Innovationspotenzial „hybrider Produkte“:** Verarbeitendes Gewerbe und Ingenieurdienstleistungen haben einen sehr guten internationalen Ruf. Durch integrierte Modelle kann die deutsche Dienstleistungswirtschaft davon profitieren („Service made in Germany“). • **Neue Beschäftigungschancen und Dienstleistungsfacharbeit:** Dienstleistungen eröffnen in vielen Bereichen neue Arbeitsfelder u. a. auf mittlerem Qualifikationsniveau.

SWOT-Analyse

Schwächen	Herausforderungen
• **Investitionen in Forschung und Entwicklung:** FuE-Ausgaben deutscher Dienstleistungsunternehmen sind international unterdurchschnittlich. • **Export:** In wichtigen Dienstleistungsfeldern existieren zu wenige international agierende Unternehmen. Geringe Exportorientierung im deutschen Dienstleistungssektor. • **Regulierung:** Regulierte, kleinräumige Dienstleistungsmärkte, Nachwirkungen von Monopolstrukturen. • **Unterentwickelte Forschungslandschaft:** Gemessen an der ökonomischen Bedeutung von Dienstleistungen.	• **Innovationsmanagement im Dienstleistungssektor:** Systematische Entwicklung von Dienstleistungen, vergleichbar der Produktentwicklung mit allen Facetten der Forschung, Wissenschaft und Bildung nur in Ansätzen (Service Engineering), wissenschaftliche Untermauerung ausbauen. • **Exportfähigkeit und Originalität:** Wissensintensive Dienstleistungen fit für Export, schutzrechtliche Absicherung von Dienstleistungsinnovationen. • **Services Sciences:** Entwicklung von dienstleistungskompatiblen Ansätzen der Forschung und Entwicklung notwendig (einschließlich geeigneter Mess- und Indikatorensysteme).

Handlungsfelder

Verfahren und Werkzeuge des Innovationsmanagements

Das (computerunterstützte) Service Engineering und hierzu zählende Simulationsverfahren stehen erst am Anfang, zeigen aber eine Richtung der Verbindung von Hightech und Dienstleistungsmanagement an. Die Einbeziehung der Kunden-Mitarbeiter-Interaktion überfordert dabei vorhandene Simulationstechniken. Der von der Fraunhofer-Gesellschaft verfolgte Ansatz der Gestaltung eines „SERV LAB“ ist ein Schritt in die richtige Richtung, muss aber noch ausgebaut werden.

Darüber hinaus kommt auch den „nicht technikbasierten“ Managementmethoden und -instrumenten sowie neuen Geschäftsmodellen hier eine Schlüsselrolle zu. Ein Beispiel ist die Forschungsförderung des BMBF im Zusammenhang mit produktionsnahen Dienstleistungen mit dem Ziel, solche Dienstleistungen als festen Bestandteil der Unternehmensstrategie in Innovations- und Wertschöpfungsprozesse der Unternehmen zu integrieren und dafür Managementmodelle zu entwickeln.

Innovationen in Wachstumsfeldern frühzeitig erkennen

Wenn es gelingt, bereits „schwache Signale“ für Innovations- und Wachstumspotenziale zu identifizieren, kann die notwendige technologische Forschung und Entwicklung im Dienstleistungsbereich frühzeitig angestoßen werden. Heute schon zeichnen sich Bereiche ab, die als Wachstumsfelder betrachtet werden können: wissensintensive Dienstleistungen, insbesondere im Zusammengang mit dem Export von Dienstleistungen; neue Dienstleistungen, die auf der Entwicklung neuer Medien basieren, sowie Dienstleistungen im Kontext des demographischen Wandels.

Die enge Verknüpfung von Technologien und Dienstleistungen wird beim letztgenannten Wachstumsfeld besonders deutlich, denn es gewinnt seine forschungspolitische Bedeutung gerade daraus, dass die integrierte Entwicklung von Dienstleistungen und Technologien die Voraussetzung für neue Angebote und damit für Marktchancen darstellt. Zu den Technologien, die dies ermöglichen, gehören beispielsweise die Mikrosystemtechnik und Multimedia. Mögliche Anwendungsfelder liegen in den Bereichen „Wellness/Gesundheit“ und „Facility-/Home-Management“.

Rahmenbedingungen, Forschungs- und innovationspolitischer Dialog

Die Bundesregierung steht im ständigen Dialog mit Dienstleistungswirtschaft und Dienstleistungsforschung. Im Rahmen der deutschen EU-Ratspräsidentschaft 2007 soll – aufbauend auf den Vorarbeiten Finnlands und der EU-Kommission – die Dienstleistungsforschung als europäisches Zukunftsfeld weiter entwickelt werden.

Spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006–2009

• Die Entwicklung von Technologien für Dienstleistungsprozesse – verbunden mit der Entwicklung entsprechender Dienstleistungen – wird in vielen technologiebezogenen Forschungsprogrammen gefördert. Beispielsweise fördert das Programm „Multimedia“ des BMWi die Entwicklung von IKT-Dienstleistungen u. a. mit den Schwerpunkten Wissensmanagement und vernetzte intelligente Systeme.	BMWi, BMBF	ab 2006
• Das Forschungsprogramm „Innovationen mit Dienstleistungen“ fördert speziell den Dienstleistungssektor mit den Schwerpunkten Innovationsmanagement, Innovationen in Wachstumsfeldern und Menschen in Dienstleistungsunternehmen.	BMBF	ab 2006

3. Innovationen durch Querschnittstechnologien

Nanotechnologien: Kleiner Maßstab mit großem wirtschaftlichem Potenzial – Innovationen aus der Quantenwelt

Innovationsfeld

Dank neuer Werkzeuge wie dem Rastertunnelmikroskop oder dem physikalischen Phänomen der Selbstorganisation lassen sich heute gezielt Strukturen manipulieren, die tausendmal kleiner als eine Körperzelle und eine Million Mal kleiner als ein Stecknadelkopf sind. Damit werden Beschichtungen möglich, die sich von selbst reinigen, Nanopartikel, die punktgenau Tumore bekämpfen können, oder winzige Datenspeicher, die auf der Fläche eines Cent-Stückes ganze DVDs fassen.

Die Ausnutzung von Nanostrukturen wird sich auf alle Branchen auswirken. Man rechnet mit Marktpotenzialen von bis zu einer Billion Euro im Jahr 2015. In der Grundlagenforschung zur Nanotechnologie liegen die USA, Japan und Deutschland – gemessen an den Forschungsausgaben im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt – in etwa gleichauf. Bei den wissenschaftlichen Publikationen befindet sich Deutschland an dritter Stelle.

Zielsetzung

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, die Umsetzung nanotechnologischer Forschungsergebnisse in vielfältige Innovationen zu beschleunigen. Sie strebt an, weitere Branchen und Unternehmen an die Nanotechnologie heranzuführen und durch eine frühzeitige Abstimmung verschiedener Politikfelder Innovationshemmnisse zu beseitigen. Die Bundesregierung will einen intensiven Dialog mit der Öffentlichkeit über Chancen führen – dies schließt eine Risikobetrachtung ein. Die geplanten Schritte werden in der „Nanoinitiative 2010“ gebündelt und Ende 2006 vorgelegt.

Handlungsfelder

Potenzial der Nanotechnologie für starke deutsche Branchen nutzen

Von der Nanotechnologie können gerade auch die für Deutschland wichtigen Branchen Automobilbau, Maschinenbau, Chemie, Elektronik, Medizintechnik und optische Industrie profitieren: Die laufende FuE-Projektförderung des BMBF konzentriert sich deshalb auf Leitinnovationen – strategisch an der Wertschöpfungskette ausgerichtete Forschungskooperationen –, um diesen Branchen mit nanotechnologischen Entwicklungen die Lösung von Zukunftsaufgaben zu erleichtern. In den kommenden Jahren soll die Nanotechnologie verstärkt auf den Gebieten Nanomaterialien, Mikro-Nano-Systemintegration, organische Leuchtdioden und Produktionstechnik gefördert werden. Die Anwendungen für den Umwelt- und Ressourcenschutz (z. B. Photovoltaik, Lackproduktion) gilt es auszubauen.

Weitere Branchen und Unternehmen an die Nanotechnologie heranführen

Viele Branchen und Unternehmen haben jedoch noch nicht erkannt, welche Chancen sie ausländischen Wettbewerbern überlassen, wenn sie die Möglichkeiten der Nanotechnologie ignorieren. Deshalb planen das BMBF und das BMWi einen Dialog mit solchen Branchen, die bislang noch keinen Zugang zu den Ergebnissen der Nanoforschung hatten. So sollen z. B. in der Textil-, der Inves-

SWOT-Analyse

Stärken	Chancen
• **Starke Grundlagenforschung:** Platz 3 bei Publikationen weltweit nach USA und Japan. • **Ausdifferenzierte Forschungslandschaft:** Starke Beteiligung von HGF, MPG, WGL, DFG, FhG, Hochschulen, Ressortforschung und Industrieforschung. • **Positive Grundstimmung:** Bevölkerung gegenüber Nanotech-Innovationen aufgeschlossen. • **Interesse beim Nachwuchs:** Wachsende Nachfrage nach neuen Ausbildungs- und Studiengängen zur Nanotechnologie. • **Gute industrielle Basis:** Bereits 560 Unternehmen (davon rund 440 KMU) mit Nanotechnologie befasst.	• **Vielseitigere und effizientere Werkstoffe:** Neue Eigenschaften und Funktionalitäten für konventionelle Werkstoffe. • **Schaffung neuer Anwendungsvielfalt:** Materialien mit maßgeschneiderten Eigenschaften, insbesondere durch Selbstorganisationsprozesse. • **Wettbewerbsvorteile:** Nanotech-Innovationen quer durch alle Branchen möglich. • **Gutes Innovationsklima:** Gesellschaft in Dialog über Chancen und Risiken einbezogen. • **Potenzielles Investoreninteresse:** Im Bereich Nanotechnologie hoch.
Schwächen	**Herausforderungen**
• **Umsetzungsdefizit:** Trotz Führungsposition in Europa großer Abstand hinsichtlich Patenten und Anzahl der involvierten Firmen zu USA und Südostasien. • **Schwierigkeiten für Start-ups:** Ungenügende Bereitstellung von Risikokapital und bürokratische Hindernisse. • **Informationsdefizite in der Wirtschaft:** Z. T. kein klares Bild von den Chancen der Nanotechnologie bei potenziellen Investoren. • **Schwache politische Koordinierung:** Schnittstellen zwischen den Bundesressorts untereinander und gegenüber Ländern bisher nicht hinreichend definiert. • **Engineering-Defizit:** Ungenügende Beherrschung der Massenproduktion nanotechnologischer Produkte führt zu hohen Kosten, die die Markteinführung behindern.	• **Sicherer, verantwortungsvoller Umgang mit der Nanotechnologie:** Verbraucheraufklärung und Verbraucherschutz, Arbeitsschutz. • **Wissenschaftliche Risikobewertung:** Mögliche toxische Wirkungen von Nanopartikeln noch nicht hinreichend untersucht. • **Angemessene Risikokommunikation:** Etablierung eines Dialogprozesses, der alle gesellschaftlichen Gruppen umfasst. • **Normung, Standardisierung und Prüfstrategien:** Aktivere Rolle Deutschlands notwendig. • **Fehlende „Nano-Label“:** Missbrauchsmöglichkeiten und Missverständnisse wegen noch nicht vereinbarter Kennzeichnungen. • **Gefahr eines „Nano-Hypes“:** Übertriebenes Marketing mit „Nano“ nicht ausgeschlossen.

titionsgüter- und der Bauindustrie innovative Entwicklungen von Produkten und Verfahren angestoßen werden.

Bereits heute sind unter den rund 560 Unternehmen, die sich in Deutschland mit der Nanotechnologie beschäftigen, über 440 KMU. Das Förderprogramm „NanoChance“ ist deshalb speziell auf die Bedürfnisse der KMU zugeschnitten, um noch mehr Unternehmen an die Nanotechnologie heranzuführen. Technologieoffene BMWi-Förderprogramme unterstützen die Umsetzung nanotechnologischer Forschungsergebnisse. Deutlich verbesserten Zugang zu Risikokapital bietet insbesondere auch der vom BMWi und Partnern aus der Wirtschaft aufgelegte High-Tech Gründerfonds.

Die Setzung von Normen und Standards mitgestalten

Normen und Standards machen den Markt für eine neue Technologie nicht nur transparenter, sie sind auch eine wichtige Voraussetzung für Wettbewerbsvorteile. Bislang ist Deutschland aber bei der Nanotechnologie in den internationalen Standardisierungsgremien, insbesondere bei ISO und CEN, noch nicht ausreichend vertreten. Um dieses Defizit zu beheben, haben DIN und DKE Spiegelgremien eingerichtet, die die inhaltliche Abstimmung einer nationalen Strategie und die wirkungsvolle Beteiligung an den internationalen Entwicklungen zur Nanotechnologie sicherstellen soll.

Eng verknüpft mit der Suche nach neuen Einsatzgebieten der Nanotechnologie ist die Entwicklung von Verfahren, mit denen Strukturen und Materialien im Nanobereich charakterisiert und bestimmt werden können. Denn nur durch geeignete Bestimmungsverfahren, die eine Reproduzierbarkeit der Ergebnisse gewährleisten, sind Aussagen zu bestimmten Anforderungen oder Risiken möglich. Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) treibt die Qualitätssicherung in der Nanotechnologie durch Entwicklung von Prüfverfahren und Referenzmaterialien voran. Bei der internationalen Entwicklung von Prüfstrategien zur Ermittlung von möglichen Risken für Gesundheit und Umwelt arbeiten die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und das Umweltbundesamt (UBA) in der OECD-Arbeitsgruppe „Working Party on Manufactured Nanoparticles“ mit.

Auswirkungen der Nanotechnologie frühzeitig untersuchen

Nanopartikel haben oft andere Eigenschaften als makroskopische Körper derselben Substanz. Daraus resultieren nicht nur neue Anwendungsmöglichkeiten; es kann auch zu ungewollten Nebenwirkungen und damit verbundenen Risiken für Verbraucher, Arbeitnehmer und Umwelt kommen. Um diese möglichst frühzeitig zu erkennen und geeignete Maßnahmen zur ihrer Beherrschung treffen zu können, intensiviert die Bundesregierung die Begleitforschung. So untersucht etwa das BMBF-Verbundprojekt „NanoCare“ – zusammen mit dem Umweltbundesamt, der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin sowie dem Bundesinstitut für Risikobewertung – mögliche Risiken von Nanopartikeln für Umwelt und Gesundheit. Bei weiteren Projekten werden die Belange des Arbeitnehmer-, Umwelt- und Verbraucherschutzes berücksichtigt. Außerdem wollen BMBF und BMAS klären, wie die Sicherheit und Gesundheit von Arbeitnehmern durch die Produktion und Verwendung von Nanopartikeln und die Freisetzung von Nanopartikeln aus Nanoprodukten beeinflusst werden. Im Rahmen der „Initiative Neue Qualität der Arbeit“ soll untersucht werden, ob durch nanotechnologisch beeinflusste Produktionsprozesse oder die Verwendung von Nanoprodukten die Belastung von Arbeitnehmern durch Gefahrstoffe reduziert werden kann.

Gesellschaftliche Debatte über Chancen und Risiken führen

Mögliche Risiken der Nanotechnologie müssen bewertet und angemessen kommuniziert werden. Basis für die Risikobewertung und -kommunikation sind ein möglichst fundiertes Wissen über Exposition und Toxizität sowie die Entwicklung entsprechender Testmethoden. Die sachlich differenzierte und frühzeitige Kommunikation wird über den gesellschaftlichen Umgang mit dieser Technologie entscheiden. Hierzu bedarf es einer sozialwissenschaftlich angelegten Begleitforschung.

Spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006–2009

• Die Aktivitäten der Bundesregierung zur Nanotechnologie werden in der „Nanoinitiative 2010“ gebündelt und ressortübergreifend abgestimmt.	Bundesregierung	Ende 2006
• Ein Branchendialog soll gezielt Branchen an die Nanotechnologie heranführen, die bisher noch keinen Zugang zu dieser hatten.	BMBF, BMWi	ab 2006
• Das FuE-Programm „NanoChance“ wird fortgesetzt, um KMU gezielt an die Nanotechnologie heranzuführen.	BMBF	ab 2005
• Forschung auf den Gebieten Nanomaterialien, Mikro-Nano-Systemintegration und Nanotechnologie in der Produktionstechnik wird verstärkt gefördert.	BMBF	ab 2006
• Die Bundesregierung unterstützt eine stärkere deutsche Beteiligung an internationalen Normungs- und Standardisierungsprozessen.	BMWi, BMBF, BMAS	ab 2006
• Begleitforschung soll klären, wie die Sicherheit und Gesundheit von Arbeitnehmern durch Nanomaterialien beeinflusst wird.	BMAS, BMBF	ab 2006
• Dialogprozesse zu den Chancen und Risiken der Nanotechnologie gestalten den öffentlichen Diskurs.	BMU, BMBF, BMAS, BMELV	ab 2006

Biotechnologie: Lebenswissenschaften vor einer breiten Anwendung – Innovationen auf der Grundlage der Leitwissenschaften des 21. Jahrhunderts

Innovationsfeld

Die Biotechnologie ist inzwischen Ausgangspunkt und Motor für zahlreiche Anwendungen in der Medizin, der Ernährungs- und Futtermittelindustrie und der chemischen Industrie. Sie wird von der Medikamentenherstellung über neue Diagnose- und Therapiekonzepte, der Produktion von Feinchemikalien bis hin zu Verfahren der Abwasserreinigung und Energiegewinnung aus Biomasse eingesetzt.

Rund 500 Biotechnologie-Unternehmen sind in Deutschland angesiedelt, mehr als in jedem anderen europäischen Land. 83 Prozent von ihnen sind auf den Feldern Gesundheit/Medizin („rote“ Biotechnologie“), 19 Prozent im Bereich Tiergesundheit, 10 Prozent in der Landwirtschaft („grüne“ Biotechnologie) und 13 Prozent im Bereich industrielle Anwendungen („weiße“ Biotechnologie) tätig (Mehrfachnennungen berücksichtigt). Auf die Wirtschaftssektoren, in denen biotechnologische Verfahren und Produkte relevant sind oder sein könnten, entfielen 2003 rund 14 Prozent des BIP und 17 Prozent aller Beschäftigten.

Zielsetzung

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, den Biotechnologie-Standort Deutschland europaweit nicht nur hinsichtlich der Zahl der Unternehmen, sondern auch der Umsatz- und Beschäftigtenzahlen an die Spitze zu führen. Sie strebt an, Wachstumsbremsen zu identifizieren und abzubauen. Die Förderstrategie richtet sich an den Gliedern der Innovationskette aus. Neue Schlüsselfelder wie die weiße Biotechnologie und die Nanobiotechnologie sollen erschlossen werden.

Handlungsfelder

Wissenschaftliche Grundlagen für Produkt- und Verfahrensinnovationen legen

Um die wissenschaftlichen Grundlagen der Biotechnologie zu erweitern, sind drei Forschungsfelder zentral: (1) Die Genomforschung analysiert die genetischen Baupläne von Mikroorganismen, Pflanzen und Tieren bis hin zum Menschen. (2) Die Systembiologie zielt auf ein quantitatives Verständnis der dynamischen Lebensprozesse durch Modellierung dieser Vorgänge im Computer. (3) Die molekulare Medizin klärt die molekularen Grundlagen menschlicher Erkrankungen auf.

Die Förderung grundlagennaher Forschungsvorhaben ergänzt die institutionelle Förderung der großen For-

SWOT-Analyse

Stärken	Chancen
• **Breite Wissensbasis:** Exzellente Grundlagenforschung in vielen Bereichen. • **FuE-Personal:** Hoch qualifizierte und motivierte Forscher. • **Ausgebaute Infrastruktur:** Moderne Forschungslandschaft sowie zahlreiche Einrichtungen für Technologietransfer und Unternehmensgründungen. • **Breit aufgestellte Unternehmenslandschaft:** Start-ups, Mittelstand und multinationale Firmen vorhanden, alle relevanten Anwenderbranchen vertreten.	• **Weiße Biotechnologie:** Starke Anwenderbranche Chemie, mit Rückwirkung auf Landwirtschaft; in der Öffentlichkeit als sinnvolle Anwendung akzeptiert. • **Reifende Biotechnologie-Unternehmen:** Markteintritte von Produkten (Medikamenten), neuer Verfahren und Dienstleistungen dank zunehmender Konsolidierung zu erwarten.
Schwächen	**Herausforderungen**
• **Pharma- und Chemiebranche:** Innovationstreiber heute in USA, UK und CH; zu wenige vertikale Entwicklungskooperationen in Deutschland; zögerliche Aufnahme biotechnologischer Verfahren im Mittelstand. • **Unerfahrene Unternehmensgründer:** Gründungsteams oft ohne unternehmerische Erfahrung, fehlende „serial entrepreneurs“. • **Geringe Personalmobilität:** Wechsel zwischen Wissenschaft, Industrie und Venture Capitalists (VCs) zu selten. • **Wagniskapital:** Privates Angebot für Frühphasenfinanzierungen knapp, spezifische Industrieexpertise nur bei wenigen VCs vorhanden. • **Genehmigungszeiten zu lang:** Schleppende Genehmigungsverfahren. • **Kaum Demonstrationsanlagen:** Mangel am Nachweis der „technischen Machbarkeit“, Mangel an Prozessdaten.	• **Grüne Gentechnik:** Geringe Verbraucherakzeptanz im Bereich Lebensmittel und Schaffung innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen. • **Wettbewerb um High Potentials:** Harter internationaler Wettbewerb um die besten Köpfe. • **Gefahr der Abwanderung von Schlüsselbranchen:** Verlust von Großunternehmen der Pharma- und Nahrungsmittelindustrie und damit potenziellen Kunden für Biotechnologieanbieter. • **Wirtschaftliche Verwertung im Ausland:** Erwerb erfolgreicher deutscher Biotech-Firmen durch ausländische Konkurrenz mit anschließender Verlagerung, Auslizenzierung von Pharma-Patenten vorwiegend ins Ausland. • **Konkurrenz aus Fernost:** Vor allem bei einfachen und mittleren Technologien wie Fermentation, Biogenerika und Antibiotikaproduktion. • **Klarer Verbrauchernutzen:** Produkte mit überzeugenden Vorteilen entwickeln und darüber informieren.

schungsorganisationen, um dadurch neue Innovations- und Wertschöpfungspotenziale in den Branchen Chemie, Ernährung, Landwirtschaft, Medizin sowie – über die Lebenswissenschaften hinaus – den Informationstechnologien zu erschließen.

Chancen der weißen Biotechnologie und der Nanobiotechnologie nutzen

Die Biotechnologie führt zu neuen industriell nutzbaren Produkten und macht Industrieprozesse umweltschonender. So arbeiten die Forscher beispielsweise an der Entwicklung von umweltverträglichen Biochemikalien, biologisch basierten Materialien für den Kunststoffersatz, Fein- und Spezialchemikalien sowie von Enzymen für die Stoffumwandlung nicht nur in Waschmitteln. Lebenswissenschaftler und Ingenieure arbeiten eng zusammen mit dem Ziel, biologische Systeme industriell zu nutzen. Wirtschaftsexperten rechnen allein für die weiße Biotechnologie mit einem weltweiten Umsatzvolumen von 50 Milliarden Euro. Damit Deutschland auch auf diesem neuen Feld der Biotechnologie eine führende Rolle spielt, hat das BMBF die Förderinitiative „BioIndustrie 2021“ ins Leben gerufen. Um den Ausbau von Kompetenzen und Strukturen zu fördern, wird dabei ein Clusterwettbewerb zur Entwicklung neuer Produkte und Verfahren in der industriellen Biotechnologie gestartet.

Im Zuge der Miniaturisierung hat sich an der Schnittstelle zwischen Bio- und Nanotechnologie die Nanobiotechnologie herausgebildet. Sie baut die Brücke zwischen der belebten und unbelebten Natur und treibt die konsequente Vernetzung von Biotechnologie und von Nanotechnologie in beiden Forschungsrichtungen voran. Beispiele hierfür gibt es schon heute: Nanopartikel, die lokal Wirkstoffe freisetzen, nanostrukturierte Oberflächen zur Herstellung von bioaktiven Prothesen oder Nanosensoren, mit denen sich beispielsweise geringfügige Änderungen der Eiweißkonzentration in der Frühphase der Demenzkrankheit Alzheimer erkennen lassen. Mit der Förderinitiative „Nanobiotechnologie“ unterstützt das BMBF die Forschung in diesem Bereich.

Wirtschaftliche Verwertung wissenschaftlicher Ideen fördern

Die Förderung der Biotechnologie durch das BMBF setzt an den Gliedern der Innovationskette an: Der internationale Spitzennachwuchs in den Lebenswissenschaften wird mit dem BioFuture-Wettbewerb nach Deutschland geholt, der Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern die Möglichkeit bietet, sich ein eigenes Forschungsteam zusammenzustellen und kreative Projekte eigenverantwortlich zu verfolgen.

Die „Gründungs-Offensive Biotechnologie“ (GO-Bio) fördert die Überführung von Forschungsergebnissen in ein Prototypenstadium mit erkennbarer Vermarktungsperspektive, weil aus wissenschaftlicher Sicht abgeschlossene Projekte oft noch keine tragfähigen Nachweise für die technische Machbarkeit bieten. Unternehmensgründungen der Biotechnologie profitieren überdurchschnittlich vom High-Tech Gründerfonds des BMWi sowie vom ERP-Startfonds. Außerdem stockt das BMBF sein Programm BioChancePlus auf, das Forschungsvorhaben von KMU in der Biotechnologie fördert.

Dialog mit Wirtschaft und Gesellschaft verstärken

Für eine erfolgreiche Biotechnologiepolitik muss nicht nur über die Risiken, sondern gerade auch über die Chancen der Biotechnologie diskutiert werden: Was ist Biotechnologie eigentlich? Wofür steht sie? Welche Produkte gibt es heute? Wo steht die Forschung? Welche Risiken bestehen, wenn Deutschland die Chancen nicht nutzt? Können wir uns einen Ausstieg oder einen Nichteinstieg in bestimmte Felder leisten? Wo gebietet die Menschenwürde der Forschung Grenzen? Diese Diskussion zu führen ist nicht allein Aufgabe der Politik, auch Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft müssen sich an ihr beteiligen.

Spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006–2009		
• Die Förderinitiative „BioIndustrie 2021“ fördert die Anwendung der Biotechnologie in umweltschonenden Industrieprozessen.	BMBF	ab 2006
• Die Förderinitiative „Nanobiotechnologie“ fördert die Verknüpfung von Bio- und Nanotechnologie.	BMBF	ab 2006
• Die Förderinitiative „BioChancePlus“, die Verbundvorhaben und Einzelprojekte von jungen Biotechnologie-KMU fördert, wird aufgrund der hohen Resonanz aufgestockt.	BMBF	ab 2007
• Der High-Tech Gründerfonds und GO-Bio werden fortgesetzt, um die Kommerzialisierung wissenschaftlicher Ideen zu fördern.	BMWi, BMBF	seit 2005
• Das Gentechnikgesetz wird novelliert, um Forschung und Anwendung der Gentechnik zu befördern, ein hohes Sicherheitsniveau, die Koexistenz der Produktionsverfahren und die Wahlfreiheit der Verbraucher zu gewährleisten.	BMELV	2006

Mikrosystemtechnik: Wegbereiter für intelligente Produkte – Einzeltechnologien zu Systemlösungen verbinden

Innovationsfeld

Charakteristisch für die Mikrosystemtechnik (MST) ist die Verknüpfung von Technologien zur Mikrostrukturierung mit System- und Integrationstechniken, wie beispielsweise in der Aufbau- und Verbindungstechnik. Erst durch Mikrosystemtechnik können Bio- und Nanotechnologie in Mikro- und Makroumgebungen integriert werden, um sie „anschlussfähig“ und für neue Produkte nutzbar zu machen.

So steuern miniaturisierte Aufprall-Sensoren das Auslösen eines Airbags. Fußgängerschutzsysteme werden künftig dafür sorgen, dass nicht nur die Fahrzeuginsassen geschützt werden, sondern auch andere Verkehrsteilnehmer. Über 10 000 taube Menschen in Deutschland hören schon heute mit einem so genannten Cochlea-Implantat, einem Mikrosystem, das die Funktion des Innenohrs ersetzt. In der Entwicklung sind auch Netzhaut-Implantate, die Blinde wieder sehen lassen sollen.

Heute sind bereits rund 680 000 Arbeitsplätze in Deutschland mit der Mikrosystemtechnik verbunden, davon 50 000 direkt in der Produktion von Mikrosystemen. Das Umsatzvolumen von Produkten mit Mikrosystemtechnik beträgt mehr als 277 Milliarden Euro. Bei den Innovationen der Mikro- und Nanotechnologie liefert sich Deutschland ein Kopf-an-Kopf-Rennen mit den USA und führenden asiatischen Industrienationen.

Zielsetzung

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, die Fähigkeit der deutschen Industrie als Anbieter von Systemlösungen auszubauen. Sie strebt an, die Stärke Deutschlands in der Mikrosystemtechnik zu nutzen, um die Integration der Nanotechnologie in Anwendungsprodukte zu erleichtern. Sie unterstützt daher die Technologieentwicklung in der Mikrosystemtechnik und deren Anwendung in Schlüsselbranchen.

Handlungsfelder

Innovationsführerschaft in Schlüsselindustrien sichern

Um für kleine und mittelständische Unternehmen die Innovationsbarrieren zu senken, fördert das BMBF mit dem Programm „Mikrosysteme“ vor allem FuE-Verbundprojekte von Industrie- und Forschungspartnern, die eine Vorstufe zur Produkt- und Verfahrensentwicklung darstellen können. Medizintechnik und Automobilbau sind traditionell starke Anwenderbranchen der Mikrosystemtechnik, zu denen nun zunehmend auch Logistik, Biotechnologie, Landwirtschaft, Nahrungsmittelindustrie und Elektroindustrie hinzukommen. In diesen Anwendungsbereichen werden Schwerpunkte der Verbundförderung von Unternehmen und Forschungseinrichtungen gesetzt.

Für die Medizintechnik werden portable Sensorsysteme entwickelt, die direkt am Körper ohne Einschränkung der Bewegungsmöglichkeit getragen werden können und kardiologische Messwerte wie Blutdruck und Herzfrequenz telemetrisch überwachen. Mikro-Labor-Technik verbessert die Möglichkeiten für die Entwicklung und Herstel-

SWOT-Analyse

Stärken	Chancen
• **Starke Anwenderbranchen:** Automobilindustrie, Medizintechnik, Maschinenbau sowie zunehmend auch Biotechnologie, Landwirtschaft und Logistik als Technologietreiber. • **Material- und Gerätezulieferer:** Hohe Kompetenz. • **Hohe Wettbewerbsfähigkeit:** Verlagerung von Unternehmensteilen ins Ausland selten. • **Fachkräfte:** Einzigartiges gewerbliches und akademisches Aus- und Weiterbildungssystem vorhanden.	• **Neue Forschungsfelder:** Großes Potenzial bei polymeren Mikrosystemen und Mikro-Nano-Integration. • **Wachstumsmarkt:** Zahlreiche KMU mit überdurchschnittlichen, oft zweistelligen Wachstumsraten. Hochvolumige Märkte bei Sicherheitstechnik, Logistik und Gesundheitsmonitoring.
Schwächen	**Herausforderungen**
• **Massenmärkte:** Außer im Automobilsektor keine Massenfertigung in Deutschland. • **Integration von MST in Produkte:** Mangelnde Kompetenz bei vielen KMU in potenziellen Anwenderbranchen. • **Kapitalbereitstellung:** Vorsichtige nationale Geldgeber bei den meist kapitalintensiven Technologiefirmen.	• **Fachkräftemangel:** Frühzeitig einem etwaigen Nachwuchsmangel vorbeugen. • **Produktorientierte FuE-Infrastruktur notwendig:** Unterstützung auf Basis entwickelter MST-Technologien insbesondere für KMU nötig. • **Mehr Netzwerkbildung:** Entwicklung von produktionsorientierten Kooperationsnetzwerken zwischen Forschungseinheiten, Zulieferern und Systemproduzenten notwendig.

lung von Medikamenten. Im Automobilbau verbessern Mikrosysteme in Fahrerassistenzsystemen Sicherheit und Komfort. RFID-Funketiketten sorgen für effiziente Abläufe und Verbraucherschutz in Logistik und bei der Lebensmittelsicherheit. Mikrobrennstoffzellen werden für die Energieversorgung von portablen Geräten wie beispielsweise Notebooks entwickelt.

Technologieführerschaft auf neuen Feldern sichern

Die FuE-Förderung zielt jedoch nicht nur darauf ab, die Anwendung der Mikrosystemtechnik in Schlüsselbranchen voranzutreiben, sondern auch, auf neuen Feldern die Technologieführerschaft zu erlangen:

Polymere Mikrosysteme haben das Potenzial, Massenmärkte im Niedrigpreissegment mit Stückzahlen über 10 Millionen und einem Stückpreis von wenigen Cent zu erschließen. Beispiele sind die RFID-Funketiketten in der Logistik, preiswerte Bio- oder Gassensoren, medizinische Anwendungen und Membranen für Mikrobrennstoffzellen in der Energietechnik. Organische Polymere lassen sich beispielsweise durch Drucken oder andere Rolle-zu-Rolle-Verfahren sehr einfach zu Bauelementen und komplexeren Systemen verarbeiten.

Von künstlichen Nanomaterialien werden Durchbrüche in der Sensorik erwartet, die immer mehr auch in mobilen Anwendungen bis hin zum Mobiltelefon Anwendung finden. Ein integrierter Gassensor z. B. kann vor schädlichen Gasen in der Umgebung des Besitzers warnen. Derartige Anwendungen sind ohne eine Mikrosystemtechnik, die den Bereich zwischen Nanostrukturen und der makroskopischen Anwendungsumgebung überbrückt, nicht denkbar.

Technologiediffusion beschleunigen

Innovationsunterstützende Maßnahmen dienen der Standardisierung und Normung, dem Wissenstransfer von

FuE-Ergebnissen, der Aus- und Weiterbildung sowie dem „public understanding of science and technology“. Ein Beispiel ist die Förderung von Applikationszentren an Forschungseinrichtungen. Dort sollen KMU Forschung, Entwicklung und Kleinserienfertigung durchführen können, wobei sie auf Personal, Wissen und Ausrüstung der Zentren zurückgreifen können. KMU erhalten damit Zugang zu Infrastruktur und Know-how von Forschungseinrichtungen, die sie selbst nicht haben. Nach einer Anschubfinanzierung sollen die Applikationszentren langfristig ihre Leistungen kommerziell anbieten.

Europäische Integration vorantreiben

Um eine angemessene deutsche Beteiligung am 7. EU-Forschungsrahmenprogramm zu ermöglichen, nimmt die Bundesregierung gemeinsam mit der Industrie Einfluss auf die europäische Forschungsagenda. In zwei für die deutschen Unternehmen und Forschungseinrichtungen wichtigen Bereichen engagiert sich das BMBF in besonderer Weise. Um der wachsenden Zahl älterer Menschen bis ins hohe Alter hinein ein selbstbestimmtes Leben zu ermöglichen, könnten künftig intelligente, z. B. sprachgesteuerte Haushaltsgeräte den Seniorinnen und Senioren Tätigkeiten abnehmen. Um entsprechende FuE-Aktivitäten mit anderen EU-Mitgliedsstaaten zu bündeln, beteiligt sich die Bundesregierung federführend an der Initiative „Ambient Assisted Living for the Aging Population“ (AAL) – eine der ersten Initiativen nach Artikel 169 EG-Vertrag. Um alle relevanten europäischen Industrieunternehmen und Forschungseinrichtungen im Umfeld der Mikrosystemtechnik zusammenzuführen, hat das BMBF die europäische Technologieplattform „Smart Systems Integration“ (EPoSS) angestoßen.

Spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006–2009

• Im Programm „Mikrosysteme“ soll mit den Förderinitiativen „Polymere Mikrosysteme“ und „Mikro-Nano-Systemintegration“ die Technologieführerschaft auf neuen Gebieten gesichert werden.	BMBF	ab 2006
• Das Programm „Mikrosysteme“ fördert innovative Anwendungen der Mikrosystemtechnik in Logistik und Sicherheitstechnik sowie die Entwicklung intelligenter Implantate in der Medizintechnik.	BMBF	ab 2007
• Die Förderung von Applikationszentren soll KMU den Zugang zu Infrastruktur und Know-how von Forschungseinrichtungen erleichtern.	BMBF	ab 2006
• Deutschland beteiligt sich an der europäischen Initiative (nach Artikel 169 EG-Vertrag) zum Thema „Ambient Assisted Living“, um Technologien für ein selbstbestimmtes Leben im Alter zu entwickeln.	BMBF	ab 2007

Optische Technologien: Licht schafft Wachstum und Arbeit – Das Jahrhundert des Photons

Innovationsfeld

Digitalfotografie, Scanner an der Ladenkasse, Musik von der CD, optische Biochips für neue Medikamente oder Laser für die Materialbearbeitung gehören heute selbstverständlich zum Alltag in der Industriegesellschaft. Damit ist das Potenzial der Optischen Technologien aber noch nicht erschöpft: Kühne Visionen wie tapezierbare Fernseher aus organischen Leuchtdioden oder Computer, die Daten nur mittels Licht verarbeiten, beflügeln die Entwickler in den Forschungslaboren. Während das Elektron im Zentrum der IKT-Revolution des 20. Jahrhunderts stand, kann das 21. Jahrhundert zum „Jahrhundert des Photons“ werden. Deutschland hat auf diesem Feld eine hervorragende Ausgangsbasis.

Die Optischen Technologien sind ein wichtiger Hebel für viele Branchen – von der Elektronik über den Maschinenbau bis zur Medizin – und sie haben sich auch selbst inzwischen zu einem beeindruckenden Wirtschaftszweig entwickelt: In der Beleuchtungsindustrie, bei Herstellern von Lasern sowie von optischen Komponenten und Systemen sind in Deutschland etwa 110 000 Menschen beschäftigt. Allein die rund 1 000 mittelständischen Unternehmen in den Optischen Technologien mit ihren 36 000 Arbeitsplätzen erwarten einen Zuwachs der Beschäftigten von über 40 Prozent bis zum Jahr 2010. Deutschlands Anteil am Weltmarkt liegt bei Hochleistungslasern für die Materialbearbeitung mit 2,5 Milliarden Euro bei 40 Prozent.

Zielsetzung

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, den für die Optischen Technologien prognostizierten Beschäftigungszuwachs zu realisieren. Sie strebt an, neue technologische Möglichkeiten rasch zu nutzen und wo möglich auch verloren gegangene Massenproduktion wieder nach Deutschland zu holen. Dafür ist es wichtig, Licht in allen seinen Eigenschaften zu beherrschen und zu nutzen. Die Bundesregierung treibt daher die Bildung gemeinsamer Strategien von Wissenschaft und Wirtschaft voran und unterstützt deren Umsetzung.

SWOT-Analyse

Stärken	Chancen
• **Starke Community:** Hohe Vernetzung sektoral und regional; gemeinsame Strategien von Industrie, Wissenschaft und Politik.	• **Ausweitung der Anwendungsfelder:** Lasermaterialbearbeitung erst in 10 bis 20 Prozent aller potenziellen Anwendungen erschlossen; bei Hochleistungs-LED Steigerung des Anteils für Allgemeinbeleuchtung von 5 auf 13 Prozent bis 2009 erwartet.
• **Technologieführer:** Führung bei Hochleistungs-LED, Scheibenlasern und Faserlasern.	• **Neue Forschungsfelder:** Terahertz-Strahlung, Biophotonik, organische Leuchtdioden (OLED), optische Metamaterialien, Siliziumoptik und andere.
• **Weltmarktführer:** Führend bei Lasern für Materialbearbeitung, optische Mikroskopie und innovative Beleuchtungstechnik.	• **Beschäftigungszuwachs:** Zuwachs von 40 Prozent bis 2010 bei den rund 1.000 KMU erwartet.
• **Starke Anwenderbranchen:** Vor allem Automobilindustrie, Medizintechnik, Beleuchtungsindustrie und Biotechnologie.	• **Consumeroptik:** Zurückeroberung der Massenmärkte möglich.
• **Rasche Technologiediffusion:** Vielfältige Anwendungen auch bei KMU und im Handwerk.	• **Neue Beleuchtungssysteme:** Energie-Einsparung um Faktor 10 möglich.
• **Hohe Wettbewerbsfähigkeit:** Erfolgreiche Produktion am Standort Deutschland.	
• **Fachkräfte:** Etabliertes, einzigartiges Aus- und Weiterbildungssystem vorhanden.	

SWOT-Analyse

Schwächen	Herausforderungen
• **Verbraucher-Produkte:** Kaum Fertigung für Massenmärkte (Displays, Kameras etc.) am Standort Deutschland. • **Durchlässigkeit des Innovationssystems:** Austausch zwischen Grundlagen- und Industrieforschung zu langsam. • **Europäische Integration:** EU nicht als einheitlicher Forschungs- und Wirtschaftsraum wahrnehmbar.	• **Fachkräftebedarf:** Frühzeitig einem etwaigen Nachwuchsmangel vorbeugen. • **Wettbewerber:** Technische Vorsprünge gegenüber Asien und Nordamerika sind gefährdet.

Handlungsfelder

Strategiebildung kontinuierlich fortführen

Mindestens ebenso wichtig wie die Höhe staatlicher Fördermittel ist eine von Industrie, Wissenschaft und Politik gemeinsam getragene Strategie. So werden alle strategischen Aktivitäten des BMBF bei den Optischen Technologien mit einem Beratungsgremium, in dem auch die Industrie vertreten ist, kontinuierlich diskutiert, abgestimmt und auf ihren Nutzen überprüft. Ende 2006 findet ein Zwischenaudit des bis 2012 laufenden Förderprogramms „Optische Technologien“ statt.

Das Förderprogramm „Optische Technologien“ richtet sich vorrangig an FuE-Verbundprojekte zwischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen. Damit die Innovationspipeline immer gefüllt ist, werden rund 10 Prozent des Förderprogramms für die Vorlaufforschung verwendet, die sich vorrangig an Forschungseinrichtungen und Universitäten wendet.

Technologische Chancen rasch aufgreifen

Mitte der achtziger Jahre musste Deutschland noch Lasertechnik importieren. Die FuE-Förderung des Bundes half deutschen Unternehmen in der Folgezeit, die Lasertechnik aus den Laboren der Wissenschaft zu holen und aus ihr zuverlässige Werkzeuge zu entwickeln. Um solche Erfolge zu wiederholen, müssen Zukunftsfelder früh besetzt werden.

Folgende Themen stehen für die Bundesregierung in den nächsten Jahren im Vordergrund:

– Organische Leuchtdioden (OLED) können Strom äußerst effizient in Licht verwandeln, sind flexibel, flach und großflächig herstellbar („tapezierbares Licht“). Aufgrund dieser Vorteile wird OLED-Produkten ein Marktpotenzial in Milliardenhöhe prognostiziert. Mit der OLED-Initiative stellt das BMBF rund 100 Millionen Euro für Forschung zur Verfügung. Deutsche Unternehmen haben zugesagt, bei erfolgreichem Ergebnis weitere 500 Millionen Euro FuE-Mittel zu investieren, um am Ende eine OLED-Fertigung in Deutschland zu etablieren.

– Dank neuer optischer Verfahren könnten dynamische Untersuchungen etwa von Stoffwechselvorgängen in lebenden Zellen möglich werden, ohne diese dabei zu beeinträchtigen. Dies würde völlig neue Möglichkeiten in der medizinischen Diagnostik und Therapie eröffnen.

– Nachdem Deutschland schon vor Jahrzehnten die Massenfertigung von zahlreichen Konsumentenprodukten an asiatische Konkurrenten verloren hat, werden nun in Unternehmen Gegenstrategien entworfen. Das BMBF will dazu beitragen, Technologien und Produkte für die Erschließung von Massenmärkten zu entwickeln, damit eine Produktion in diesem Sektor wieder am Standort Deutschland möglich wird.

– Ferner lassen es neue Forschungsansätze möglich erscheinen, einen bisher technisch nicht nutzbaren Frequenzbereich des elektromagnetischen Spektrums – die „Terahertz-Lücke“ – zu erschließen. Das Potenzial der Terahertz-Technologie soll insbesondere für Sicherheitstechnik, industrielle Messtechnik, Sensorik, Medizintechnik sowie Kommunikationstechnologie genutzt werden.

Diffusionshemmnisse überwinden

Innovationsunterstützende Maßnahmen sind unter dem Markenzeichen „Innovum“ ein wichtiger Schwerpunkt des Programms „Optische Technologien“ des BMBF. Dazu gehören Projekte zur Normen- und Standardsetzung, Studien zur Identifikation und Bewertung von Zukunftstrends sowie Bildungsinitiativen. Die große Herausforderung ist heute, den erwarteten Fachkräftebedarf zu decken und mehr junge Menschen für die Optischen Technologien zu begeistern. Die hierzu laufenden Aktionen – wie Studienführer, Ausbildungstage, Kooperationen mit Kinder- und Jugendsendungen und die Wander-

ausstellung „Faszination Licht“ – sind ein wichtiges Element für erfolgreiche Innovation.

Regionale Cluster stärken

Ein weiteres wichtiges Anliegen ist die Förderung der Kooperation von Wissenschaft, Wirtschaft, Banken und Politik in regionalen Clustern. Mit den regionalen Kompetenznetzen für die optischen Technologien hat das BMBF hier einen erfolgreichen Anstoß gegeben. In sechs Bundesländern sind ergänzende landeseigene Förderinitiativen zu den Optischen Technologien entstanden. Dabei sind die Kompetenznetze in den Optischen Technologien Dienstleister für die Unternehmen. Sie müssen sich daher bereits bislang und künftig in zunehmendem Maße auch selbst tragen.

Kritische Größe durch europäische Integration erreichen

Im Hinblick auf den sich verschärfenden Wettbewerb bei den Optischen Technologien wird Europa nur als Ganzes bestehen können. Nationale und europäische Forschungsförderung werden künftig stärker aufeinander abgestimmt werden. Aus diesem Grunde beteiligt sich das BMBF bereits aktuell an einem ERA-Net (ERASPOT) und hat die Gründung der Europäischen Technologieplattform „Photonics 21“ aktiv unterstützt. Mit dieser Technologieplattform hat die europäische Wirtschaft die wichtigen Forschungsaufgaben definiert. Auch mit einzelnen Ländern – z. B. Frankreich, Russland und China – findet eine Forschungszusammenarbeit statt, die der deutschen Wirtschaft neue Perspektiven öffnen soll.

Spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006–2009

• Start der OLED-Initiative des BMBF und der deutschen Wirtschaft; Zwischenaudit zum Förderprogramm „Optische Technologien“.	BMBF	Ende 2006
• Im Programm „Optische Technologien“ werden neue Förderinitiativen gestartet: Mit „Biophotonik III“ sollen neue optische Untersuchungsmethoden für die Medizin entwickelt werden; „Consumeroptik“ soll helfen, verloren gegangene Massenmärkte zurückzuerobern, und mit der Förderinitiative „Terahertz-Technologie“ soll das nutzbare Lichtspektrum ausgedehnt werden.	BMBF	Start 2006/2007
• Mit einer gemeinsamen Tagung wollen die Bundesregierung und die Wirtschaft die optischen Technologien in Deutschland bündeln und auch international und bei potenziellen Investoren als Technologietreiber und Wachstumsfeld für eine erfolgreiche Zukunftsbranche positionieren.	Bundesregierung	2008
• Mit Medienkooperationen und gezielt entwickelten Unterrichtsmaterialien soll auch künftig bei Kindern und Jugendlichen verstärkt das Interesse für optische Technologien geweckt werden, um dem langfristig drohenden Fachkräftemangel vorzubeugen.	BMBF	ab 2006

Werkstofftechnologien: Das neue Design der Materie – Neue Eigenschaften, höhere Materialeffizienz

Innovationsfeld

Rund 70 Prozent aller technischen Innovationen hängen direkt oder indirekt von den Eigenschaften der verwendeten Materialien ab. Werkstoffinnovationen lassen sich in praktisch allen Technologiesektoren und Wirtschaftsbranchen einsetzen: angefangen von nanostrukturierten und deshalb besonders kratzfesten Lacken im Automobilbau über hochtemperaturbeständige Metalllegierungen, die den Wirkungsgrad und die Lebensdauer von Kraftwerken verlängern, bis hin zu besonders leichten und strapazierfähigen faserverstärkten Kunststoffen wie z. B. für den neuen Airbus A 380. Werkstoffinnovationen haben das Potenzial, Umweltbelastungen zu reduzieren (z. B. durch die Entwicklung neuartiger Filtersysteme und Gastrennungsmembrane für Kraftwerke); Energie einzusparen (z. B. durch neue Wärmedämmstoffe), Ressourcen zu schonen (z. B. durch effizienten, schonenden Einsatz neuer Werkstoffe), Mobilität ungefährlicher zu machen (z. B. durch Faserverbundkunststoffe im Automobil- und Flugzeugbau mit adaptronischen „intelligenten“ Eigenschaften) und die Lebensqualität zu erhöhen (z. B. durch Hochleistungskeramiken sowie neuartige Metalllegierungen in der Medizintechnik).

Die werkstoffbasierten Branchen in Deutschland – wie z. B. der Fahrzeug- und Maschinenbau, die Chemische Industrie, die Energietechnik, die Elektro- und Elektronikindustrie sowie die Metallerzeugung und -verarbeitung – erzielen zusammen einen jährlichen Umsatz von nahezu 1 Billion Euro und beschäftigen rund 5 Millionen Menschen.

Zielsetzung

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit wichtiger deutscher Industriebranchen mit Hilfe von innovativen Werkstofftechnologien auszubauen. Die Förderung der Werkstofftechnologien ist zudem darauf gerichtet, die Bedingungen für Umwelt und Gesundheit des Menschen zu verbessern. Die Bundesregierung strebt die Entwicklung ressourceneffizienter Werkstoffe an. Sie unterstützt damit den sog. „Faktor-4-Ansatz“, also das visionäre Ziel, die doppelte Leistung mit halbiertem Ressourceneinsatz zu erreichen.

Handlungsfelder

Neue Plattformen für die Werkstoffentwicklung

Die Werkstoffforschung ist stark interdisziplinär geprägt: Neben Materialwissenschaft, Physik, Chemie und Verfahrenstechnik umfasst sie je nach Anwendungsgebiet auch Lebens- und Ingenieurwissenschaften. Werkstofftechnologien haben Plattformcharakter: Ein einzelner Werkstoff kann – modifiziert – für mehrere Anwendungen infrage kommen. Die Nutzung dieser Plattform hat sich aber in den letzten Jahren gewandelt: Während früher für einen neuen Werkstoff Anwendungen gesucht wurden („Technology Push“), formulieren heute die Nutzer von Werkstoffen ein Problem und suchen aus der Vielzahl möglicher Materialien nach der besten Lösung („Market Pull“).

Daher soll die Großindustrie als Systementwickler in Zusammenarbeit mit ihren Zulieferern so genannte Werkstoff- oder Technologie-Roadmaps für die nächsten 10 bis 15 Jahre erarbeiten und in Zusammenarbeit mit Forschungsinstituten laufend weiter entwickeln. Die Bundesregierung will zur Formulierung solcher Roadmaps den Dialog mit den beteiligten Akteuren initiieren und zugleich strategisch nutzen, indem die Roadmaps Eingang

SWOT-Analyse

Stärken	Chancen
• **Starke Materialwissenschaft:** Gute Infrastruktur in universitären und außeruniversitären Instituten. • **Starke Anwenderbranchen:** Z. B. Fahrzeug- und Maschinenbau, Luftfahrt, Chemie, Stahl, Elektro- und Elektronikindustrie, Energietechnik als Innovationstreiber. • **Zusammenarbeit von Wissenschaft und Wirtschaft:** Gute Vernetzung durch Verbundprojekte der BMBF-Projektförderung. • **Fachkräfte:** Hoher Bildungs- und Ausbildungsstand.	• **Stärkung anderer Branchen:** Neue Werkstoffe als Technologietreiber exportstarker deutscher Branchen (Automobilbau, Chemie, Werkzeug- und Maschinenbau, Optik). • **Ressourcenschonung:** Höhere Material- und Energieeffizienz durch neue Werkstoffe und breite Nutzung ressourcenschonender Verfahren in der Wirtschaft sowie Werkstoffe auf Basis nachwachsender Rohstoffe.

SWOT-Analyse

Schwächen	Herausforderungen
• **Time-to-Market:** Zeiträume in der Entwicklung vor dem Hintergrund beschleunigter Produktzyklen zu lang. • **Verlust von Wertschöpfungsstufen:** Beispielsweise Entwicklung und Herstellung von LCD-Flüssigkristallen in Deutschland, aber Produktion von LCD-Endgeräten wie Flachbildschirmen und Fernsehgeräten in Südostasien. • **Roadmaps für Werkstoffentwicklung:** Schwach ausgeprägtes Commitment von Wirtschaft, Wissenschaft und Politik bei Langfrist-Szenarien.	• **Drohender Verlust von Technologiekompetenz:** Innovationskraft gefährdet durch weitere Verlagerung von Wertschöpfungsstufen ins Ausland und schwierige Finanzmärkte für KMU. • **Hohe Energie- und Materialkosten:** Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit erfordert die Leistungssteigerung industrieller Prozesse bei gleichzeitiger Reduktion von Energie- und Materialeinsatz. • **Fachkräftemangel:** Nachwuchsprobleme in den Ingenieurwissenschaften.

in die Themenfrüherkennung für Förderbekanntmachungen finden.

Entwicklung neuer Werkstoffe beschleunigen

Folgende Themen stehen für die nächsten Jahre im Vordergrund der Forschungsförderung:

Die Materialforschung verfolgt das visionäre Ziel, Werkstoffe sowie deren Verarbeitungstechnologien und Bauteileigenschaften vollständig am Computer zu entwerfen. Auf diese Weise sollen sie sich dann maßgeschneidert für die jeweilige Anwendung produzieren lassen. Dieses Vorgehen verspricht, die Entwicklungen zu beschleunigen und die „time-to-market“ zu verkürzen. Die Nanowissenschaften haben in den letzten Jahren grundlegend neue Erkenntnisse für die Werkstoffforschung gewonnen, die Materialien mit völlig neuen Eigenschaften ermöglichen. Beispiele sind die Verbesserung der Antireflexeigenschaften von Gläsern für die Photovoltaik oder auch „Selbstreinigungseffekte“ von Materialien sowie Anwendungen in der Medizin.

Zunehmend erfüllen Werkstoffe mehrere Funktionen gleichzeitig, die bisher nur in Kombination unterschiedlicher Materialien und Bauteile realisierbar waren. Die Herstellung und Verarbeitung hochkomplexer Leichtbauteile mit besonderen Struktur- und Funktionseigenschaften soll vor allem im Bereich der Verkehrstechnik und des Maschinenbaus ermöglicht werden.

Die Mikroelektronik stößt aufgrund zunehmender Miniaturisierung und Funktionsintegration an die Leistungsgrenzen der heute verwendeten Materialien. Denn diese müssen künftig völlig neue Anforderungen hinsichtlich Systemsicherheit, Kühlung, Abschirmung und Stabilität erfüllen. Daher soll die Entwicklung neuer hochintegrierter, multifunktioneller Elektronikwerkstoffe ebenso gefördert werden wie die von elektroaktiven und photokatalytischen Oberflächen für Bauteile in der Elektro- und Elektronikindustrie.

Jeder Werkstoff ist nur bis zu einer gewissen Grenze thermisch, mechanisch, chemisch oder elektrisch belastbar. Eine Ausweitung dieser Belastungsgrenzen ist für Effizienzsteigerungen in vielen industriellen Prozessen entscheidend. Daher sollen die Leistungsgrenzen von Werkstoffen erweitert werden.

Materialeffizienz steigern

Neben den Lohnkosten sind Materialkosten ein wesentlicher Kostenfaktor in der Industrie. Im verarbeitenden Gewerbe beträgt der Anteil des Materials zwischen 40 und 50 Prozent der Bruttoproduktionskosten. Hier gibt es erhebliche Potenziale zur Steigerung der Effizienz, die die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie stärken und gleichzeitig die Umwelt entlasten könnte.

Um KMU, die wegen starker Beanspruchung durch das Tagesgeschäft weder über entsprechende personelle noch finanzielle Kapazitäten verfügen, zu helfen, diese Einsparpotenziale zu erkennen und zu nutzen, hat das BMWi ein Förderprogramm aufgelegt, das die fachliche Beratung von KMU durch Experten ermöglicht, um eine für das geförderte Unternehmen rentable Steigerung der Materialeffizienz bei der Fertigung oder Nutzung seiner Produkte zu erzielen.

Zur Erkennung und Nutzung von sog. win-win-Situationen, die Umweltschutz und Innovationen gleichzeitig fördern, wird das BMU ein Aktionsprogramm zur Erhöhung der Ressourcenproduktivität im gesamtwirtschaftlichen Kontext starten. Gemeinsam mit den relevanten Akteuren sollen Effizienzpotenziale identifiziert und konkrete Nutzungsmaßnahmen erarbeitet werden.

Langfristiges Ziel der Bundesregierung ist eine Kreislaufwirtschaft nach dem Vorbild der Natur. Bis zum

Jahr 2020 soll die Verwertung von Siedlungsabfällen so weit ausgebaut werden, dass auf die oberirdische Ablagerung dieser Abfälle weitgehend verzichtet werden kann. Auf nationaler Ebene sollen die bestehenden Regelungen zu Deponien (Abfallablagerungsverordnung, Deponieverordnung, Deponieverwertungsverordnung sowie die zugehörigen Verwaltungsvorschriften) zu einer Verordnung zusammengeführt werden. Dabei sollen u. a. neuere Erkenntnisse einbezogen und der Entwicklung des Standes der Deponietechnik weitere Impulse gegeben werden. Weiterhin wird eine bundesrechtliche Regelung der Anforderungen an die Verwertung von mineralischen Abfällen bei Verfüllungsmaßnahmen und bei deren Verwendung zu technischen Zwecken vorbereitet.

Normen und Standards für Werkstoffe setzen

Normen und Standards sind eine unerlässliche Voraussetzung für die Beurteilung von Materialien. Deutsche Forschungseinrichtungen bringen ihre pränormativen Forschungsergebnisse in internationale und nationale Gremien ein, die Normen und Standards setzen. Als Teil der Bundesverwaltung wirkt die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) intensiv an der Ermittlung des Standes der Technik und den damit verbundenen Normungsvorhaben mit. Für zahlreiche neue Werkstoffe wie zellulare Materialien oder Schäume sowie für Nanomaterialien fehlen Normen und Standards bislang. Internationale und nationale Gremien haben den Handlungsbedarf allerdings erkannt und arbeiten bereits daran.

Spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006–2009

• Die Entwicklung von Werkstoff-Roadmaps soll initiiert werden, um FuE-Anstrengungen in Wissenschaft und Wirtschaft aufeinander abzustimmen.	BMBF	ab 2007
• Im Programm „Werkstoffinnovationen für Industrie und Gesellschaft“ werden Förderinitiativen für die virtuelle Werkstoffentwicklung, den funktionsintegrierten Leichtbau, für die Entwicklung von neuen Elektronikwerkstoffen, von belastbareren Werkstoffen im Grenzbereich sowie von Nanomaterialien gestartet.	BMBF	Start 2006–2008
• Im Förderprogramm „Nachwachsende Rohstoffe“ werden Forschung und Entwicklung für Werkstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen gefördert, neue Schwerpunkte.	BMELV	2006
• Das „Programm für die Beratung von kleinen und mittleren Unternehmen zur rentablen Verbesserung der Materialeffizienz“ (VerMAT) wird fortgesetzt. Zudem startet ein „Programm für die Förderung von Netzwerken zur rentablen Verbesserung der Materialeffizienz primär in kleinen und mittleren Unternehmen“ (NeMat), womit die Materialeffizienz in der Industrie gesteigert wird.	BMWi	2006
• Die Bundesregierung setzt sich für eine Weiterentwicklung der EU-Abfallrichtlinie ein und wird die verschiedenen Bundesregelungen zu Deponien in einer Verordnung bündeln, um dem Ziel einer Kreislaufwirtschaft näher zu kommen.	BMU	2006/2007

Produktionstechnologien: Ausrüster für die Weltwirtschaft – Maschinen- und Anlagenbau „Made in Germany“

Innovationsfeld

Das Qualitätsmerkmal „Made in Germany“ des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus hat Tradition. Weltweit genießen unsere Ingenieurleistungen einen hervorragenden Ruf. Zahlreiche Forscherinnen und Forscher entwickeln Jahr für Jahr neue Fertigungstechnologien, Produktionssysteme und innovative, produktionsnahe Dienstleistungen. Es ist dieses Zusammenspiel von Tradition, Beherrschung neuer Technologien, starker Produktionsforschung und einer vielfältigen industriellen Basis, das die besondere Stärke dieser Branche ausmacht.

Die rund 6 000 überwiegend mittelständischen Unternehmen des deutschen Maschinen- und Anlagenbaus beschäftigen rund 860 000 Menschen. Der Branchenumsatz ist in den vergangenen zwei Jahren mit über 5 Prozent pro Jahr stetig auf inzwischen rund 150 Milliarden Euro gewachsen. Weltweit nimmt die Nachfrage nach technischen Problemlösungen und Verfahren zu, die Produktivität mit Arbeitsschutz, Umwelt- und Ressourcenschonung verbinden. Es erweist sich heute als strategischer Wettbewerbsvorteil, dass Deutschland frühzeitig anspruchsvolle Standards verankert und damit Innovationen stimuliert hat.

Zielsetzung

Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, dass die deutsche Industrie bei Maschinen, Anlagen und Komponenten für die Produktion auf dem Weltmarkt führend bleibt. Deutschland soll auch in Zukunft Leitmarkt für innovative Fertigungstechnik sein, denn dies ist gleichzeitig die Basis für wettbewerbsfähiges Produzieren hierzulande sowie für Exporterfolge. In diesem Kontext sollen intelligente Konzepte und innovative Technik im Zusammenspiel von Produktionsforschung, Herstellern und Anwendern entwickelt werden. Die Bundesregierung strebt eine verbesserte Vernetzung der Akteure an und schafft Plattformen, um die Herausbildung gemeinsamer, langfristiger Innovationspfade anzuregen.

SWOT-Analyse

Stärken	Chancen
• **Gesunde Branche:** Mittelständisch geprägt mit stabilen jährlichen Wachstumsraten, vielen eigentümergeführten Unternehmen, langer Tradition, engagierten Verbänden und hoher Standorttreue.	• **Technologieführerschaft:** Großes Innovationspotenzial dank permanenter Umsetzung neuer technologischer Erkenntnisse in Produktionsanlagen.
• **Weltweite Führung:** Exportquote von über 70 Prozent, Welthandelsanteil von 18,3 Prozent (vor Japan mit 12,7 Prozent und den USA mit 12,6 Prozent), 28 Prozent der weltweiten Patente im Maschinenbau.	• **Stärken stärken:** Exzellente Grundlage dank hervorragender Wettbewerbslage und gutem Image von Maschinen und Anlagen „Made in Germany“.
• **Gute Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft:** Auftrags-, Verbund- und industrielle Gemeinschaftsforschung, reger Personalaustausch.	• **Umfassendes Effizienzverständnis:** Wachsende Anforderungen an Produktionssysteme weltweit (Produktivität, Sicherheit, Umweltverträglichkeit).
• **Bildungsniveau:** Gut ausgebildete Facharbeiter, Meister und Hochschulabsolventen.	• **Anspruchsvoller Heimmarkt:** Produktion von Spitzentechnologien mit gewachsenen Hersteller-Anwenderbeziehungen bei hohen Löhnen und Qualifikationen in der Industrie.
• **FuE-Engagement:** Überdurchschnittliche Investitionen in Forschung und Entwicklung.	• **Problemlöser werden:** Angebot produktbegleitender Dienstleistungen/hybrider Produkte.

SWOT-Analyse

Schwächen	Herausforderungen
• **Binnennachfrage:** Über lange Zeit geringe Investitionsneigung in Deutschland.	• **Produktpiraterie:** Massive Verletzung von Schutzrechten.
• **Finanz- und Ertragskraft:** Erschwerte Ausschöpfung des Innovationspotenzials wegen niedriger Renditen und Eigenkapitalquoten vieler KMU im Maschinenbau.	• **Produktionsverlagerungen ins Ausland:** Gefahr, dass Wertschöpfungsketten nicht mehr komplett im Inland abgedeckt werden und auch Entwicklungs-, Konstruktions- und Logistikaufgaben abwandern.
• **Abnehmende Wertschätzung:** Bedeutung der „Produktion“ als Basis für Wertschöpfung und Wohlstand Deutschlands nicht mehr unbestritten.	• **Nachwuchsprobleme:** Verschärfter Wettbewerb bei anhaltendem Fachkräftemangel, der die Personalrekrutierung vor allem für KMU erschwert.

Handlungsfelder

Nanotechnologie geht in die Produktion

Der deutsche Maschinen- und Anlagenbau ist heute auch deshalb international so wettbewerbsfähig, weil Möglichkeiten der Informations- und Kommunikationstechnologien oder der Lasertechnik früh erkannt und genutzt worden sind. Nun eröffnen die Nanotechnologien neue Chancen. „Nanotechnologie geht in die Produktion“ wird daher ein neuer Förderschwerpunkt im BMBF-Programm „Forschung für die Produktion von morgen“ sein.

Um eine schnelle Umsetzung der Ergebnisse aus dem Labor in die industrielle Praxis sicherzustellen, fördert das BMBF die gleichberechtigte Zusammenarbeit von Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen in FuE-Verbundprojekten. Rund zwei Drittel der Fördermittel fließen dabei an Unternehmen, von denen über 60 Prozent KMU und rund 12 Prozent jünger als fünf Jahre sind. Weil Kunden zunehmend nicht nur ein Produkt, sondern auch gleich die dazu passende Dienstleistung verlangen, ist gerade die Forschungsinitiative „Integration von Produktion und Dienstleistungen“ angelaufen.

Darüber hinaus können die vorwiegend kleinen und mittleren Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus in besonderer Weise von neuen Finanzierungsinstrumenten sowie dem Ausbau der Mittelstandsprogramme und der Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung des BMWi profitieren.

Produktpiraterie unterbinden

Rund zwei Drittel der Unternehmen der Investitionsgüterindustrie leiden unter Produkt- und Markenpiraterie. Etwa 43 Prozent der betroffenen Unternehmen beklagen sogar den Nachbau kompletter Maschinen. Hergestellt werden Plagiate überwiegend in Asien (70 Prozent) – insbesondere in China –, wo sie auch vorwiegend vertrieben werden. Aber auch in Europa und den USA werden Waren unter Verletzung geistiger Eigentumsrechte produziert.

Möglichkeiten eines besseren Schutzes vor Produktpiraterie für die deutsche Investitions-güterindustrie werden deshalb einen Forschungsschwerpunkt im BMBF-Programm „Forschung für die Produktion von morgen“ bilden. Ziel ist die weltweite Technologieführerschaft im Bereich des Kopierschutzes, wie der Produktkennzeichnung bei der Herstellung (z. B. Hologramme, Lasertechniken, chemische oder RFID-Verfahren) oder über ein produktionsintegriertes Vorgehen als Teil der Konstruktions- und Produktionspraxis (z. B. die gezielte Entwicklung kopierge-schützter Schlüsselkomponenten). Dieser technische Ansatz ist eng verknüpft mit Aktivitäten der Bundesregierung zur besseren Anerkennung und Durchsetzung der Rechte geistigen Eigentums.

Innovationskräfte in mittelständischen und familiengeführten Unternehmen freisetzen

Eine ausreichende, gesicherte Eigenkapitalbasis – nicht zuletzt mit Blick auf zahlreiche anstehende Unternehmensübergaben – und administrative Entlastungen sind wichtige Voraussetzungen für die umfassende Erschließung von Innovationspotenzialen bei den mittelständischen, oft familiengeführten Maschinen- und Anlagenbauern. Die von der Bundesregierung vorgesehenen Reformen der Unternehmens- und Erbschaftssteuer, aber auch die angestoßenen Maßnahmen zum Bürokratieabbau, sind deshalb gerade für den Maschinen- und Anlagenbau wichtig.

Tätigkeiten im Maschinenbau für Frauen und Männer attraktiver machen

Das Innovationsfeld Produktionstechnologien ist in besonderem Maße auf technische Qualifikationen angewiesen. Im Wettbewerb mit Großunternehmen und attraktiven Tätigkeiten in Dienstleistungsbereichen wird es gerade kleinen und mittleren Unternehmen aufgrund des demographiebedingt knappen Angebots zukünftig schwer fallen, qualifiziertes Personal für Entwicklung und Betreiben von Produktionssystemen zu gewinnen. Diese vermeintliche Männerdomäne muss nicht zuletzt deshalb auch für Frauen attraktiver werden.

Da KMU vorrangig mit Fachhochschulen kooperieren und diese zwei Drittel aller Ingenieure ausbilden, zielt die Bundesregierung mit ihrem neuen Förderprogramm „Forschung an Fachhochschulen und Unternehmen“ sowie der ab Herbst 2007 vorgesehenen Förderung von jungen Forschergruppen in den Ingenieurwissenschaften auf quantitative und qualitative Verbesserungen in der Verbindung von Forschung und Lehre an Fachhochschulen.

Technologische und arbeitsorganisatorische Veränderungen in der industriellen Produktion verlangen nach beruflichen Kompetenzen, die neben manueller Geschicklichkeit immer mehr durch das flexible Erkennen zweckmäßiger Lösungswege geprägt sind. Aktuell prüft das BMBF deshalb im Zuge der laufenden Evaluation des Industriemeisters Metall, ob und welche Anpassungen erforderlich sind. Weiterhin wird untersucht, ob geänderte Qualifikationsanforderungen ein neues Berufsbild „Produktionstechnologe/in“ erfordern, das eine Tätigkeit in der Produktion auch attraktiver machen könnte.

Deutschland in Europa positionieren

Eine Gruppe hochrangiger Experten aus Wissenschaft und Wirtschaft erarbeitet im Rahmen der europäischen Technologieplattform „ManuFuture“ neue Forschungs- und Innovationsstrategien sowie weitere wichtige Themen für das 7. EU-Forschungsrahmenprogramm. Sie sollen dazu beitragen, dass Europa auch in Zukunft ein dynamischer und wettbewerbsfähiger Produktionsstandort bleibt. Die europäische Diskussion wird auf nationaler Ebene mit Hilfe der im September 2005 gegründeten Plattform „ManuFuture Deutschland“ geführt, an der auch das BMBF und das BMWi beteiligt sind. So werden alle wichtigen Akteure zusammengebracht, Branchendialoge mit der Industrie geführt und Forschungsfragen im Hinblick auf Europa gebündelt.

Spezifische forschungs- und innovationspolitische Initiativen 2006–2009

Initiative	Ressort	Zeitraum
• „Nanotechnologie geht in die Produktion“ wird ein neuer Förderschwerpunkt im Programm „Forschung für die Produktion von morgen“.	BMBF	ab 2006
• Die Bundesregierung fördert die Forschung an Schutzmöglichkeiten vor Produktpiraterie, strebt eine weltweite Technologieführerschaft im Bereich des Kopierschutzes an und setzt sich für die Durchsetzung bestehender Schutzrechte ein.	BMBF, BMWi, BMJ	ab 2006
• Die Förderung junger Forschergruppen an Fachhochschulen in den Ingenieurwissenschaften wirkt dem Nachwuchsmangel entgegen.	BMBF	ab 2007
• Die Eigenkapitalbasis von Unternehmen wird durch die Unternehmenssteuerreform und insbesondere für eigentümergeführte Unternehmen durch eine Neuregelung der Erbschaftsteuer gestärkt.	BMF, BMWi	2007/2008

IV. Wir setzen die Hightech-Strategie um

Mit der Hightech-Strategie initiiert die Bundesregierung einen Prozess für die gesamte Legislaturperiode, der ressortübergreifend und langfristig angelegt ist. Im ersten Jahr starten zahlreiche neue Programme. Einen Überblick über die zentralen Initiativen der Bundesregierung in den kommenden 12 Monaten finden Sie am Ende dieses Kapitels.

Die Bundesregierung beabsichtigt, in den Jahren 2006 bis 2009 rund 14,6 Milliarden Euro in die Hightech-Strategie zu investieren. Davon sind rund 12 Milliarden Euro für Forschung und Verbreitung neuer Technologien in den 17 Hightech-Sektoren vorgesehen. 2,7 Milliarden Euro sollen für wesentliche technologieübergreifende Querschnittsmaßnahmen bereitstehen. Die Ausgaben für den Bereich der institutionellen Förderung sowie den Pakt für Forschung und Innovation belaufen sich auf rund 14 Milliarden Euro. Diese lassen sich aus statistischen Gründen nur in einigen Fällen den einzelnen Hightech-Sektoren zuordnen.

Der weitere Umsetzungsprozess der Hightech-Strategie soll durch alle relevanten Innovationskräfte in Wirtschaft, Wissenschaft und Politik gemeinsam gestaltet werden. Die Bundesregierung hat hierfür zwei Plattformen eingerichtet, um einen kontinuierlichen Dialog zwischen allen Beteiligten auf- und auszubauen. Für den Erfolg der Hightech-Strategie sind Kooperationen aller innovationspolitisch verantwortlichen Akteure von besonderer Bedeutung.

Die von Bundesministerin Dr. Annette Schavan ins Leben gerufene „Forschungsunion Wirtschaft – Wissenschaft zu Technologieperspektiven für Zukunftsmärkte“ bestehend aus Vertretern der Wirtschaft und der Wissenschaft wird die Umsetzung und Weiterentwicklung der Hightech-Strategie begleiten. Das bedeutet zum einen Beratung der strategischen Ausgestaltung der konkreten Querschnittsmaßnahmen wie auch die Erarbeitung von Empfehlungen für einzelne Innovationsfelder unter Beteiligung der jeweils relevanten Ressorts. Dies geschieht in enger Kooperation mit den hochrangigen fachspezifischen Gremien (z. B. Energiegipfel, IT Gipfel). Die Mitglieder der Forschungsunion werden ausgewählte Themen der Hightech-Strategie als persönliche Promotoren vorantreiben. Ziel ist, die Lücken in der jeweiligen Wertschöpfungskette zu identifizieren und zu schließen.

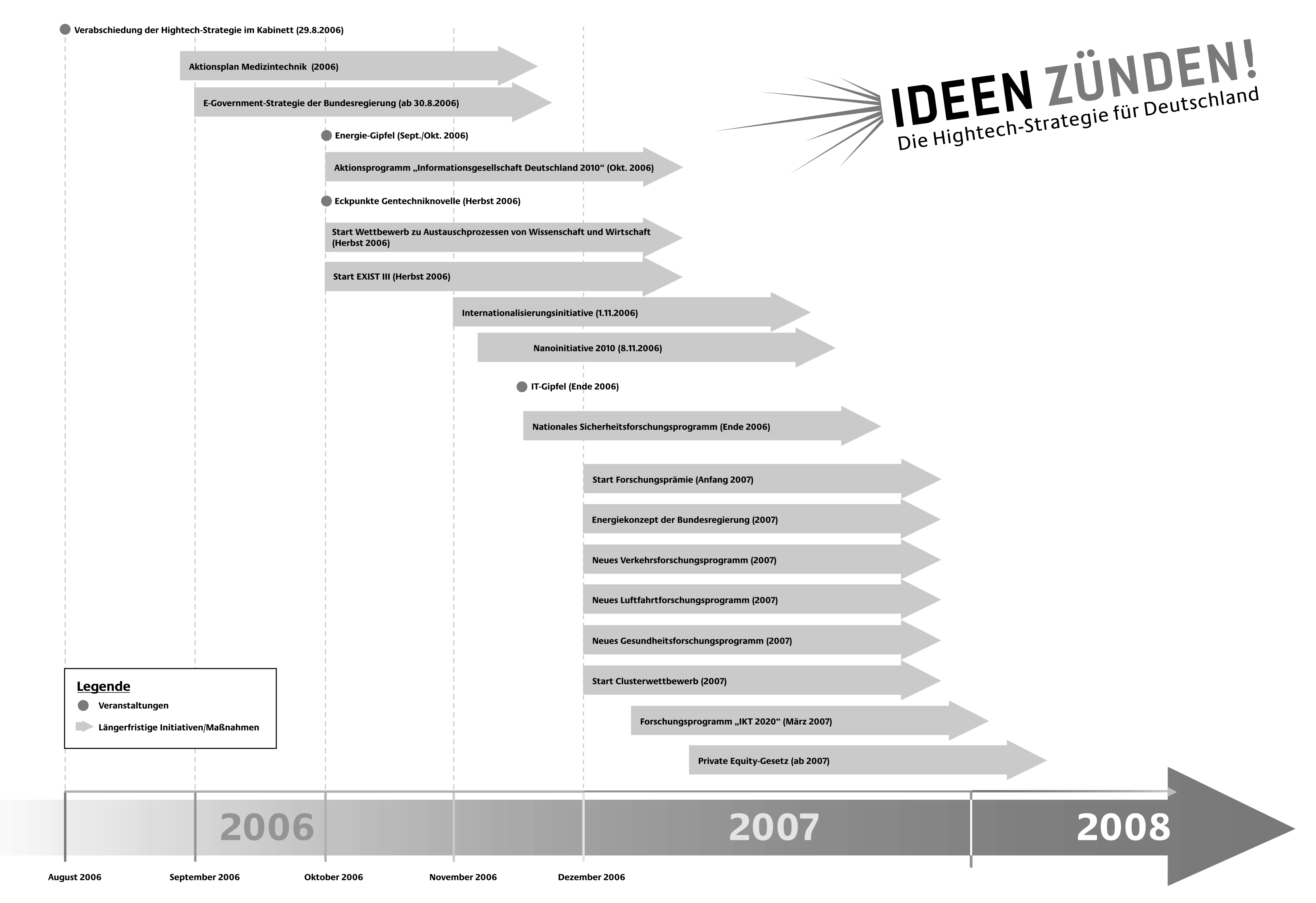
Auf übergreifende Fragestellungen wird sich – als Beratungsgremium der Bundeskanzlerin – der „Rat für Innovation und Wachstum“ konzentrieren. Er wird Impulse geben für ein innovationsfreundlicheres gesellschaftliches Klima generell, für die Verbesserung der Rahmenbedingungen für Innovationen von kleineren und mittleren Unternehmen oder den Abbau von Hindernissen bei der Umsetzung von Ideen in neue Produkte und Verfahren. Hierzu haben vier Arbeitsgruppen ihre Arbeit aufgenommen.

Der Umsetzungsprozess der Hightech-Strategie wird regelmäßig auf den Prüfstand gestellt. Die Bundesregierung wird hierzu eine erste Bilanz im September 2007 ziehen. Ab dem Jahr 2008 wird der Bundesbericht Forschung und Innovation die Fortschritte dokumentieren.

Mittel für die Hightech-Strategie 2006-2009 (in Mio. €)

17 Hightech-Sektoren	**11.940**
Nanotechnologien	640
Biotechnologie	430
Mikrosystemtechnik	220
Optische Technologien	310
Werkstofftechnologien	420
Raumfahrttechnologien	3.650
Informations- und Kommunikationstechnologien	1.180
Produktionstechnologien	250
Energietechnologien	2.000
Umwelttechnologien	420
Fahrzeug- und Verkehrstechnologien	770
Luftfahrttechnologien	270
Maritime Technologien	150
Gesundheitsforschung und Medizintechnik	800
Pflanzen	300
Sicherheitsforschung	80
Dienstleistungen	50
Technologieübergreifende Querschnittsmaßnahmen (Auswahl)	**2.660**
Kräfte von Wissenschaft und Wirtschaft bündeln: Forschungsprämie, Clusterwettbewerb, Wettbewerb „Austauschprozesse zwischen Wissenschaft und Wirtschaft“, Unternehmen Region, Wettbewerb „Wirtschaft trifft Wissenschaft“	600
Bedingungen für den innovativen Mittelstand verbessern: Themenoffene Innovationsförderung für den Mittelstand (PRO INNO, IGF, INNO-WATT, InnoNet, NEMO, ERP-Innovationsprogramm)	1.840
Gründung neuer Technologieunternehmen unterstützen: High-Tech Gründerfonds, Existenzgründungen aus der Wissenschaft (EXIST), Best Practice-Modelle in außeruniversitären Forschungsorganisationen	220
Nachrichtlich: Institutionelle Forschungsförderung/ Pakt für Forschung und Innovation	14.000

Aus statistischen Gründen lässt sich die institutionelle Forschungsförderung nur in einigen Fällen den einzelnen Hightech-Sektoren zuordnen.


Meilensteinplan Hightech-Strategie
IDEEN ZÜNDEN!
Die Hightech-Strategie für Deutschland
Verabschiedung der Hightech-Strategie im Kabinett (29.8.2006)
Aktionsplan Medizintechnik (2006)
E-Government-Strategie der Bundesregierung (ab 30.8.2006)
Energie-Gipfel (Sept./Okt. 2006)
Aktionsprogramm „Informationsgesellschaft Deutschland 2010" (Okt. 2006)
Eckpunkte Gentechniknovelle (Herbst 2006)
Start Wettbewerb zu Austauschprozessen von Wissenschaft und Wirtschaft (Herbst 2006)
Start EXIST III (Herbst 2006)
Internationalisierungsinitiative (1.11.2006)
Nanoinitiative 2010 (8.11.2006)
IT-Gipfel (Ende 2006)
Nationales Sicherheitsforschungsprogramm (Ende 2006)
Start Forschungsprämie (Anfang 2007)
Energiekonzept der Bundesregierung (2007)
Neues Verkehrsforschungsprogramm (2007)
Neues Luftfahrtforschungsprogramm (2007)
Neues Gesundheitsforschungsprogramm (2007)
Start Clusterwettbewerb (2007)
Forschungsprogramm „IKT 2020" (März 2007)
Private Equity-Gesetz (ab 2007)
Legende
Veranstaltungen
Längerfristige Initiativen/Maßnahmen
2006
2007
2008
August 2006
September 2006
Oktober 2006
November 2006
Dezember 2006

Glossar

AA	Auswärtiges Amt
AAL	Ambient Assisted Living/technologieunterstütztes betreutes Wohnen
AiF	Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e. V.
BAM	Bundesanstalt für Materialforschung
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BBK	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
BfArM	Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMAS	Bundesministerium für Arbeit und Soziales
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMJ	Bundesministerium der Justiz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BMZ	Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
BSI	Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik
BtL	Biomass to Liquid/synthetische Biokraftstoffe
CDM	Clean Development Mechanism/Mechanismus für umweltverträgliche Entwicklung
CEN	Comité Européen de Normalisation/Europäisches Komitee für Normung
CH_4	Methan
CNS	Computational Neuroscience/Neuroinformatik
CO_2	Kohlenstoffdioxid
CO_2/km	Kohlenstoffdioxid pro Kilometer
COORETEC	Initiative und Forschungsprogramm zu CO_2-Reduktionstechnologien in fossil befeuerten Kraftwerken
DEUFRAKO	Deutsch-Französische Kooperation auf dem Gebiet der Verkehrsforschung
DFG	Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V.
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.
DRM	Digital Rights Management/digitale Rechteverwaltung
EDL-RL	Energiedienstleistungsrichtlinie
EG	Europäische Gemeinschaft
EnMAP	Environmental Mapping and Analysis Program/satellitengestützte Erdbeobachtungsmission zur Beobachtung und Analyse von Umweltprozessen
EPLA	European Patent Litigation Agreement/Übereinkommen über die Regelung von Streitigkeiten über europäische Patente
EPoSS	European Technology Platform on Smart Systems Integration/ Europäische Plattform für intelligente Systemintegration
ERA-Net	European Research Area Network/EU-Programm zur Vernetzung der nationalen Forschungsprogramme im Europäischen Forschungsraum

ERASPOT	European Research Area Strengthening Photonics and Optical Technology for Europe/ Koordinierungsmaßnahme zur Stärkung der Photonik und der optischen Technolgien für Europa
ESA	European Space Agency/Europäische Weltraumorganisation
EU	Europäische Union
EURATOM	Europäische Atomgemeinschaft
EUREKA	Initiative für anwendungsnahe Forschung in Europa, die Wissenschaft und Wirtschaft einen Rahmen für grenzüberschreitende Kooperationsprojekte bietet
EUROCONTROL	European Organisation for the Safety of Air Navigation/Europäische Organisation zur Sicherung der Luftfahrt
EXIST	Förderprogramm „Existenzgründungen aus der Wissenschaft“
FGAN	Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften e. V.
FhG	Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e. V.
FNR	Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.
FuE	Forschung und Entwicklung
Galileo	Europäisches Satelliten-Navigationssystem
GIF	German-Israeli Foundation for Scientific Research and Development/Deutsch-Israelische Stiftung für Wissenschaftliche Forschung und Entwicklung
GMES	Global Monitoring for Environment and Security/Globale Umwelt- und Sicherheitsüberwachung
GO-Bio	Gründungs-Offensive Biotechnologie des BMBF
GSOC	German Space Operations Center/Deutsches Raumfahrt-Kontrollzentrum
GxP	Richtlinien für gute Arbeitspraxis
HGF	Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e. V.
iD2010	Informationsgesellschaft Deutschland 2010
IEA	International Energy Agency/Internationale Energieagentur
IFMIF	International Fusion Materials Irradiation Facility/Neutronenquelle für fusionsrelevante Materialtests
IGF	Industrielle Gemeinschaftsforschung
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologien
IMO	International Maritime Organisation
INNOMAN	Förderprogramm „Innovationsmanagement“
InnoNet	Programm „Förderung von innovativen Netzwerken“
INNO-WATT	Programm „Förderung innovativer Wachstumsträger“
INQA	Initiative Neue Qualität der Arbeit
ISO	International Organization for Standardization/Internationale Organisation für Normung
ISS	International Space Station/Internationale Raumstation
IT	Informationstechnologie
ITER	International Thermonuclear Experimental Reactor/Kernfusionsreaktor
IuK	Informations- und Kommunikationstechnik
IWG	Informationsweiterverwendungsgesetz
IWRM	Integriertes Wasserressourcen-Management
JI	Joint Implementation/Gemeinschaftliche Umsetzung (von Emissionsreduktionszielen)
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KMU	kleine und mittlere Unternehmen

KWh/m2a	Kilowattstunde pro Quadratmeter und Jahr
LCD	Liquid Crystal Display/Flüssigkristallbildschirm
LED	Light Emitting Diode/Licht Emittierende Dioden
MPG	Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.
MST	Mikrosystemtechnik
MTI	Mensch-Technik-Interaktion
MW	Megawatt
NEMO	Förderprogramm „Netzwerkmanagement-Ost“
NPSI	Nationaler Plan zum Schutz der Informationsinfrastrukturen
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development/Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
OLED	Organic Light Emitting Diode/Organische Leuchtdiode
PPP	Public-Private-Partnership
PRO INNO/PRO INNO II	Programm zur Förderung der Erhöhung der Innovationskompetenz mittelständischer Unternehmen
QUAERO	Deutsch-französisches Kooperationsprojekt zur Entwicklung neuer Technologien zur automatischen Suche und Verarbeitung multimedialer Daten
RFID	Radio Frequency Identification/funkgestützte Identifizierung
RoRo-Schiffe	Roll-on-roll-off-Schiffe
ServLab	Projekt „Von der Idee zur erfolgreichen Dienstleistung“ (Service Laboratory/Dienstleistungslabor)
SWOT	Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats-Analysis/Stärken-Schwächen-Möglichkeiten-Herausforderungen-Analyse
TanDEM-X	Nationale Erdbeobachtungsmission
TerraSAR-X	Nationale Erdbeobachtungsmission
TK	Telekommunikation
TKG	Telekommunikationsgesetz
TMG	Telemediengesetz
TOP	Technologieorientiertes Besuchs- und Informationsprogramm
TRIPS	Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights/Abkommen über handelsbezogene Aspekte der Rechte des geistigen Eigentums
UBA	Umweltbundesamt
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization/ Organisation der Vereinten Nationen für Bildung, Wissenschaft, Kultur und Kommunikation
USA	United States of America/Vereinigte Staaten von Amerika
UK	United Kingdom/Vereinigtes Königreich
VCs	Venture Capitalists/Wagniskapitalgeber
VR China	Volksrepublik China
WGL	Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e.V.
WIPO	World Intellectual Property Organization/ Weltorganisation für geistiges Eigentum
WTO	World Trade Organization/Welthandelsorganisation
ZUTECH	Programm „Zukunftstechnologien für kleine und mittlere Unternehmen“

Gesamtherstellung: H. Heenemann GmbH & Co., Buch- und Offsetdruckerei, Bessemerstraße 83–91, 12103 Berlin
Vertrieb: Bundesanzeiger Verlagsgesellschaft mbH, Amsterdamer Str. 192, 50735 Köln, Telefon (02 21) 97 66 83 40, Telefax (02 21) 97 66 83 44
ISSN 0722-8333